

DIGIT~Bio~TECH



**LOS ΒΙΟΗΘΙΚΉ ΚΑΙ
ΣΎΓΧΡΟΝΗ
ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΊΑ**

Προχωρημένο επίπεδο

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ:
JÜRGEN SIMON



Περιεχόμενα

Συνθετική Βιολογία και Κλωνοποίηση.....	3
Εισαγωγή.....	3
1. Τι σημαίνει η «Συνθετική Βιολογία»	3
2. Θέματα ασφάλειας στην συνθετική βιολογία	6
3. Βιώσιμα μοντέλα για την προστασία και τη χρήση της πνευματικής ιδιοκτησίας	10
4. Προκλήσεις της προβλεπόμενης νέας συζήτησης για την γενετική μηχανική.....	11
5. Συνολική αξιολόγηση.....	12
Κλωνοποίηση ζώων και ανθρώπων	13
1. Εισαγωγή.....	13
2. Βιοϊατρική έρευνα και εφαρμογή.....	14
3. Νομικές πτυχές.....	15
4. Ηθικές πτυχές.....	16
5. Συμπεράσματα και επιλογές δράσης.....	17
Δίκαιο και ηθική στον τομέα της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας	18
Εισαγωγή.....	18
Δέσμευση της Ευρώπης για βιώσιμη ανάπτυξη.....	18
Ρύθμιση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς.....	19
Όργανα	20
1. Μέσα για την επιβολή της περιβαλλοντικής πολιτικής (περιβαλλοντικός σχεδιασμός).....	20
2. Μέσα ρύθμισης της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς	21
3. Αρχές για πολιτικά και νομικά μέτρα	21
Ρύθμιση Περιβαλλοντικής Συμπεριφοράς	25
1. Μέσα για την επιβολή της περιβαλλοντικής πολιτικής (σχεδιασμός)	25
2. Μέσα ρύθμισης της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς	27
Η Πολυδιάστατη Στρατηγική της Βιωσιμότητας.....	29
Ίσες ευκαιρίες ως καθολική ηθική παγκόσμιας ολοκλήρωσης της βιωσιμότητας	31
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	34



Συνθετική Βιολογία και Κλωνοποίηση

ΕΙΣΑΓΩΓΉ

Η συνθετική βιολογία είναι μια πρόσφατη επέκταση της βιοτεχνολογίας στην οποία τα γονίδια και οι πρωτεΐνες θεωρούνται ως μέρη ή συσκευές, με στόχο την αναδιάταξη ή/και τη συναρμολόγηση αυτών των τμημάτων με νέους τρόπους για τη δημιουργία νέων και χρήσιμων λειτουργιών. Οι πρόσφατες εξελίξεις στην παραγωγή βιοκαυσίμων, στη βιοχημική παραγωγή και στην κατανόηση του ελάχιστου γονιδιώματος επωφελούνται από τις προσεγγίσεις συνθετικής βιολογίας. Συχνά, αυτά τα έργα βασίζονται στην διατεταγμένη συναρμολόγηση πολλαπλών αλληλουχιών DNA για να δημιουργήσουν μεγάλες, τεχνητές δομές DNA. Για το σκοπό αυτό, έχουν εξελιχθεί μέθοδοι για την απλοποίηση αυτής της διαδικασίας.

Η συνθετική βιολογία συνδυάζει μοριακή βιολογία και βιολογία συστημάτων με αρχές μηχανικής για τον σχεδιασμό βιολογικών συστημάτων και βιοεργοστασιών. Ο στόχος είναι να δημιουργηθούν βελτιωμένες βιολογικές λειτουργίες για την αντιμετώπιση των τρεχουσών και μελλοντικών προκλήσεων.

1. Τι σημαίνει η «Συνθετική Βιολογία»

Για πάνω από μια δεκαετία, ο όρος "συνθετική βιολογία" (για συντομία Synbio) έχει χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει ερευνητικά έργα, μεθόδους και διαδικασίες για την "ανασυγκρότηση φυσικών οργανισμών". Αυτό πηγαινει περισσότερο από ό, τι ήταν προηγουμένως δυνατό με τη βοήθεια της γενετικής μηχανικής. Οι προσεγγίσεις επεκτείνονται στη δημιουργία (πλήρων) τεχνητών «βιολογικών» συστημάτων. Η βραχυπρόθεσμη και μεσοπρόθεσμη σημασία καθώς και οι μακροπρόθεσμες δυνατότητες αυτού του πολύ ετερογενούς πεδίου εκτιμώνται εντελώς διαφορετικά στην επιστήμη, τη βιομηχανία και την πολιτική, γεγονός που οφείλεται επίσης στον ακόμη ελλιπή αυστηρό ορισμό.

Η βασική διάκριση του synbio σε στενότερη και synbio με την ευρύτερη έννοια γίνεται και χρησιμοποιείται για την ανάλυση και τη συζήτηση επιπτώσεων:

Το Synbio με τη στενή έννοια αναφέρεται στην παραγωγή κυττάρων ή οργανισμών (ή βιολογικών ή βιοχημικών συστημάτων χωρίς κύτταρα) που έχουν σχεδιαστεί "στον πίνακα σχεδίασης" και έχουν κατασκευαστεί de novo. Αυτά προορίζονται να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή οποιωνδήποτε, ακόμη και εντελώς καινοτόμων ουσιών ή εφαρμογών με όραμα στους τομείς της υγείας, της ενέργειας ή του περιβάλλοντος. Χαρακτηριστικές ερευνητικές προσεγγίσεις και μέθοδοι



2019-1-BG01-KA203-062371

- (1.) παραγωγή πλήρων συνθετικών γονιδιωμάτων,
- (2.) η κατασκευή των λεγόμενων "ελάχιστων κυττάρων" (είτε "από πάνω προς τα κάτω" με μείωση των φυσικών κυττάρων είτε "από κάτω προς τα πάνω" ή "από την αρχή" από βασικά βιοχημικά συστατικά), και
- (3.) η χρήση μη φυσικών μορίων («ξενοβιολογία»).

Το Synbio με την ευρύτερη έννοια, από την άλλη πλευρά, είναι ένας συλλογικός όρος για όλες τις επί του παρόντος επιδιωκόμενες, όλο και περισσότερο βασισμένες σε πληροφορίες και κυρίως εφαρμογές προσανατολισμένες στην εφαρμογή μοριακές βιολογικές τροποποιήσεις γνωστών οργανισμών. Αυτά στοχεύουν στην κατασκευή νέων συνθετικών οδών για την παραγωγή χημικών ουσιών ή στο σχεδιασμό γενετικών κυκλωμάτων για νέες αισθητηριακές και ρυθμιστικές λειτουργίες σε υπάρχοντες οργανισμούς. Το Synbio με μια ευρύτερη έννοια υπερβαίνει τις προηγούμενες απλές προσεγγίσεις γενετικής μηχανικής για να επηρεάσει το μεταβολισμό των οργανισμών (αποκαλούμενη "μεταβολική μηχανική"). Όλο και περισσότερο, χρησιμοποιούνται διαδικασίες σχεδιασμού και μοντελοποίησης με τη βοήθεια υπολογιστή.

Το Synbio με την ευρύτερη έννοια περιλαμβάνει επίσης διαδικασίες επεξεργασίας γονιδιώματος, οι οποίες δεν έχουν καλυφθεί μέχρι σήμερα με την ετικέτα Synbio. Την άνοιξη του 2015, η ταχεία ανάπτυξη και η πιθανή εφαρμογή τους στα φυτά, τα ζώα και τους ανθρώπους έδωσε το έναυσμα για την εντατικοποίηση της συζήτησης για τη γενετική μηχανική τόσο σε διεθνές όσο και σε εθνικό επίπεδο, η οποία θα περιλαμβάνει επίσης το synbio ως ερευνητική περιοχή και αντικείμενο χρηματοδότησης.

Με άλλα λόγια, το synbio συγκεντρώνει διάφορους επιστημονικούς κλάδους όπως η μοριακή βιολογία, η οργανική χημεία, η νανοτεχνολογία, οι επιστήμες της πληροφορίας και οι περιοχές της ιατρικής για να τροποποιήσουν σκόπιμα τους βιολογικούς οργανισμούς, να τους συνδυάσουν με τεχνητά στοιχεία ή να δημιουργήσουν τελείως τεχνητούς οργανισμούς ("artificial life" ή "Μια ζωή").

Περιγράφεται ως μία από τις νεότερες και πιο ελπιδοφόρες εξελίξεις στη σύγχρονη βιολογία. Είναι μέρος της νέας και αναδυόμενης επιστήμης και τεχνολογίας (NEST). Μέχρι στιγμής, δεν έχει βρεθεί ένας ενοποιημένος επιστημονικός - και επομένως ακόμη περισσότερο νομικός - ορισμός. Οι ηθικές, θεολογικές και νομικές προκλήσεις που σχετίζονται με το synbio συζητούνται ευρέως λόγω του προσανατολισμού εφαρμογής του, της τεράστιας επιστημονικής προόδου και του σημαντικού (συγκεκριμένου) δυναμικού εφαρμογής της συνθετικής βιολογίας.

Πέντε υποομάδες ορίζονται ως οι κύριες περιοχές εφαρμογής του Synbio:

- a) Σύνθεση DNA: χημική κατασκευή γενετικών κωδίκων με βάση τη μήτρα ενός γενετικού κώδικα ενός υπάρχοντος οργανισμού (με γνωστά νουκλεϊκά οξέα).
- b) Βιολογικά κυκλώματα με βάση το DNA: Μεταφορά πλήρων βιολογικών συστημάτων από βιοκτίσματα.
- c) Ελάχιστο γονιδίωμα ή ελάχιστη μορφή ζωής (διαδικασία από πάνω προς τα κάτω)
- d) Πρωτοκύτταρα: ζωντανά κύτταρα που επανασχεδιάζονται από κάτω προς τα πάνω



2019-1-BG01-KA203-062371

e) Ξενοβιολογία: δημιουργία ορθογώνιων βιολογικών συστημάτων που δεν βρίσκονται στη φύση, με βάση βιοχημικές αρχές που δεν βρίσκονται στη φύση (XNA).

Αυτές οι πέντε υποομάδες μπορούν να μειωθούν σε τρία βασικά στοιχεία:

1. τροποποίηση,
2. αντιγραφή και
3. νέα δημιουργία της "ζωής".

Το μόνο ρυθμιστικό κενό που θα μπορούσε να εντοπιστεί αφορά το στοιχείο της «νέας δημιουργίας». Έτσι, τίθεται το ερώτημα εάν επίσης ένα "de novo" συνθετικά δημιουργημένο κύτταρο ή ένα ορθογώνιο βιολογικό σύστημα που δεν υπάρχει στη φύση είναι μια "βιολογική οντότητα ικανή να αναπαράγει ή να ανταλλάσσει γενετικό υλικό" κατά την έννοια του GenTG. Η Κεντρική Επιτροπή για τη Βιολογική Ασφάλεια (ZKBS) στη Γερμανία δήλωσε στην τρέχουσα ενδιάμεση έκθεσή της της 06.11.2012 ότι οι περισσότερες επιστημονικές προσεγγίσεις στη συνθετική βιολογία εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του GenTG. Μόνο νέα ζωντανά συστήματα όπως τεχνητά κύτταρα (προσέγγιση από κάτω προς τα πάνω) χωρίς μοντέλο στη φύση δεν καλύπτονται από το GenTG. Από αυτή την άποψη, μια μικρή διευκρινιστική προσθήκη στον νομικό ορισμό του όρου οργανισμός στο GenTG θα ήταν αρκετή για να καλύψει το χάσμα. Η προσθήκη θα μπορούσε να διατυπωθεί ως εξής: «κάθε βιολογική οντότητα ικανή να αναπαράγει ή να μεταφέρει γενετικό υλικό, συμπεριλαμβανομένων των μικροοργανισμών, καθώς και κάθε βιολογική οντότητα που δημιουργήθηκε με τεχνικά μέσα που δεν συμβαίνει υπό φυσικές συνθήκες και που περιέχει γενετικό υλικό που δεν υπάρχει φύση." Μια αντίστοιχη τροποποίηση θα διευκρινίζει ότι συνθετικά παραγόμενοι ή τροποποιημένοι οργανισμοί ή βιολογικές οντότητες και ακόμη και η χρήση γυμνού, συνθετικά παραγόμενου DNA θα εμπίπτουν σίγουρα στο πεδίο και τον έλεγχο του GenTG.

Παρόλο που η συνθετική βιολογία δεν φαίνεται να είναι μια θεμελιωδώς νέα τεχνολογία - ειδικά με τη νομική έννοια - αλλά περισσότερο ή λιγότερο μια άμεση συνέχιση της σύγχρονης μοριακής βιολογίας, της γενετικής έρευνας ή της γενετικής μηχανικής, τίθεται το ερώτημα εάν οι υπάρχοντες νόμοι είναι επαρκείς ή αν νέοι νόμοι είναι απαραίτητες, δεδομένης της σημαντικής (συγκεκριμένης) δυνατότητας εφαρμογής της συνθετικής βιολογίας.

Στην πιο πρόσφατη απόφασή του για το GenTG, το Ομοσπονδιακό Συνταγματικό Δικαστήριο διευκρίνισε ότι ο νομοθέτης έχει ειδικό καθήκον να φροντίσει για την εκτίμηση των μακροπρόθεσμων συνεπειών της γενετικής μηχανικής, επειδή η επιστημονική γνώση δεν είναι ακόμη πλήρης. Από την άποψη αυτή, πρέπει να τηρηθεί η εντολή του άρθρου 20α του γερμανικού βασικού νόμου (GG), το οποίο καλεί τον νομοθέτη να αναλάβει την ευθύνη του για τις μελλοντικές γενιές προστατεύοντας τα φυσικά θεμέλια της ζωής. "Αυτή η εντολή απαιτεί τόσο πρόληψη κινδύνων όσο και προφύλαξη κινδύνου. Μεταξύ των περιβαλλοντικών αγαθών που προστατεύονται από το άρθρο 20α του βασικού νόμου είναι η διατήρηση της βιολογικής ποικιλομορφίας και η προστασία της κατάλληλης για το είδος ζωής για απειλούμενα είδη ζώων και φυτών." Σε αυτό το πλαίσιο, το Ομοσπονδιακό Συνταγματικό Δικαστήριο κατέστησε σαφές ότι οι κανονισμοί του GenTG αποσκοπούν κυρίως στην εξασφάλιση προστασίας από την ανεξέλεγκτη εξάπλωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών. Ωστόσο, ο νομοθέτης πρέπει να



2019-1-BG01-KA203-062371

λάβει υπόψη νέα ευρήματα και νέες επιστημονικές γνώσεις και να εξετάσει εάν είναι απαραίτητες αλλαγές στην πρακτική της εκτίμησης κινδύνου. Εάν συμβαίνει αυτό, ο νομοθέτης πρέπει να αντιδράσει ανάλογα και να προσαρμόσει τη νομοθεσία. Εάν το νέο επίπεδο κινδύνου υπερβεί το κοινωνικά αποδεκτό επίπεδο κινδύνου, ο νομοθέτης πρέπει να λάβει μέτρα. Οι νομοθέτες έχουν καθήκον να διατηρούν ένα υψηλό, αν όχι το υψηλότερο δυνατό, επίπεδο προστασίας για την ανθρώπινη υγεία. Εάν δεν συμμορφωθούν με αυτό το καθήκον, η νομολογία μπορεί τελικά να διαπιστώσει παραβίαση της αρχής της προφύλαξης.

2. Θέματα ασφάλειας στην συνθετική βιολογία

Ζητήματα βιολογικής ασφάλειας συνόδευσαν την εσωτερική και εξωτερική επιστημονική συζήτηση για το synbio από την αρχή. Δεδομένου ότι τα περισσότερα προϊόντα και διαδικασίες Synbio βρίσκονται στην αρχή της ανάπτυξής τους, οι πιθανές ιδιότητες που σχετίζονται με την ασφάλεια, όπως η τοξικότητα, η αλλεργιογένεση, η συμπεριφορά διασποράς ή η επιβίωση είναι επίσης σε μεγάλο βαθμό άγνωστες. Σε σχέση με τη συζήτηση σχετικά με τη φύση και την καινοτομία του synbio, η συζήτηση για την ασφάλεια σχετικά με τη βιοασφάλεια έχει επικεντρωθεί εδώ και καιρό στο πολιτικά σημαντικό ερώτημα ή την εξέταση του κατά πόσο οι τρέχουσες και προβλέψιμες εξελίξεις (ακόμη) εμπίπτουν στους ισχύοντες κανονισμούς για τα φάρμακα, θεραπείες, ιατρικές συσκευές, χημικές ουσίες και, κυρίως, γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί (ΓΤΟ) ή καλύπτονται επαρκώς από αυτά - ή εάν τα όρια της κατηγορίας ανατινάζονται και οι προηγούμενες διαδικασίες εκτίμησης κινδύνου και διαχείρισης κινδύνου δεν είναι πλέον αποτελεσματικές. Ένα δεύτερο συγκρότημα θεμάτων αφορά ζητήματα βιοασφάλειας, δηλαδή την παράνομη (βιολογική εγκληματικότητα) ή ακόμη και κακόβουλη (βιοτρομοκρατία) χρήση βιολογικών παραγόντων ή την υποκείμενη γνώση. Παρόλο που τα πολυσυζητημένα και αμφιλεγόμενα πειράματα (για παράδειγμα, οι ιοί της γρίπης των πτηνών) που έχουν συσχετιστεί με τον κίνδυνο μιας τέτοιας κακής χρήσης δεν έχουν προέλθει μέχρι τώρα κυρίως από ερευνητικά προγράμματα του Synbio. Αλλά τα σενάρια μιας μελλοντικής συνθετικής βιολογίας συνδέονται με εκτεταμένους φόβους και έχουν ήδη οδηγήσει σε αρχικές κανονιστικές προσπάθειες.

ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Η τρέχουσα ανάγκη για αναθεώρηση της ρύθμισης κινδύνου για τους ΓΤΟ στη Γερμανία και την Ευρώπη, συγκεκριμένα όσον αφορά τους "συνθετικά" τροποποιημένους οργανισμούς (SVOs), είναι ακόμα εμφανής σήμερα. Ωστόσο, ενόψει της δυναμικής της επιστημονικής και τεχνολογικής ανάπτυξης καθώς και των κανονιστικών διαφορών σε διάφορες περιοχές του κόσμου, μια μελλοντική, εντατικότερη εξέταση της ρύθμισης κινδύνου μιας πιθανής μελλοντικής έκδοσης SVOs φαίνεται να είναι απολύτως κατάλληλη.



2019-1-BG01-KA203-062371

Το κεντρικό ζήτημα για την εκτίμηση κινδύνου και την αξιολόγηση κινδύνου-οφέλους των μελλοντικών SVO είναι το ερώτημα πώς θα έπρεπε να διενεργηθεί αξιολόγηση ασφάλειας χωρίς ουσιαστική ισοδυναμία με έναν οικείο μητρικό οργανισμό με τέτοιο τρόπο ώστε το αποτέλεσμα να μπορεί να γίνει αποδεκτό από τους φορείς της έρευνας, τη βιομηχανία, την πολιτική καθώς και από οργανώσεις της κοινωνίας των πολιτών και το κοινό/πολίτες ως βάση για έγκριση για εφαρμογή πεδίου. Στην περίπτωση των φυτών, αυτό το ερώτημα προκύπτει από μια σημαντική «μετατροπή» γενετικής μηχανικής και μετά. Στην περίπτωση των μικροοργανισμών, προκύπτει βασικά με κάθε τύπο εφαρμογής πεδίου, για παράδειγμα με μια ανοιχτή καλλιέργεια μικροφυκών για παραγωγή βιοκαυσίμων, επειδή αυτά μέχρι τώρα έχουν χρησιμοποιηθεί σχεδόν αποκλειστικά σε κλειστά συστήματα. Οι παρεμβάσεις στην ανθρώπινη εντερική και άλλη μικροχλωρίδα θα μπορούσαν να γίνουν ένα εξαιρετικά εκρηκτικό ζήτημα επειδή οι ρυθμιστικές αρμοδιότητες είναι ασαφείς εδώ: Ο Γερμανικός Νόμος Γενετικής Μηχανικής (GenTG) δεν αναφέρεται στην εφαρμογή της γενετικής μηχανικής στους ανθρώπους και επομένως πιθανώς όχι στα συστατικά του ανθρώπου μικρόβιο όσο βρίσκονται στο ανθρώπινο σώμα.

Το έγγραφο κοινής πολιτικής του Γερμανικού Ιδρύματος Έρευνας καταλήγει στο συμπέρασμα ότι επί του παρόντος δεν υπάρχει ανάγκη για δράση, ή τουλάχιστον καμία σημαντική ανάγκη για δράση. Οι τομείς σύγκρουσης στη συνθετική βιολογία καλύπτονται από την ισχύουσα νομοθεσία και επομένως ρυθμίζονται επαρκώς. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει και η γερμανική κυβέρνηση. Τα ζητήματα βιοασφάλειας καλύπτονται από τον νόμο για τη γενετική μηχανική (GenTG), τον νόμο για τα φάρμακα (AMG), τον νόμο για την προστασία από λοιμώξεις (IFSG) και τον νόμο για τα χημικά (ChemG). Κατά τη γνώμη του Γερμανικού Ιδρύματος Έρευνας, οι κανονισμοί αυτοί είναι επί του παρόντος επαρκείς σε μεγάλο βαθμό, έτσι ώστε να μην υπάρχει άμεση ανάγκη για δράση. Αυτή είναι και η κυρίαρχη άποψη των γερμανικών αρχών.

Το Γερμανικό Συμβούλιο Δεοντολογίας δεν βλέπει επίσης ανάγκη για δράση, δεδομένου ότι η συνθετική βιολογία στη Γερμανία εμπίπτει εξ ολοκλήρου στο πεδίο εφαρμογής του GenTG και επομένως οι πτυχές της βιοασφάλειας είναι σε μεγάλο βαθμό άσχετες. Το πιο σημαντικό καθήκον προς το παρόν είναι πιθανώς να αναπτυχθεί ένας συνεπής ορισμός της συνθετικής βιολογίας, να διακριθεί σαφώς από άλλες τεχνολογίες και να διατυπωθεί μια απάντηση στο ερώτημα από τι αποτελείται ουσιαστικά η ουσιαστική καινοτομία αυτής της τεχνολογίας. Το Συμβούλιο αναγνωρίζει επίσης ότι η ανάπτυξη της συνθετικής βιολογίας μπορεί να δημιουργήσει νέα προβλήματα και κινδύνους για την ασφάλεια που απαιτούν απάντηση ή συζήτηση για τον τρόπο ανταπόκρισης. Για το λόγο αυτό, τονίζεται η σημασία μιας διαδικασίας παρακολούθησης και η συνεχής βελτίωσή της. Αυτή η διαδικασία παρακολούθησης πρέπει να βελτιώνεται συνεχώς. Η παρακολούθηση απαιτείται από το νόμο. Η ZKBS (Κεντρική Επιτροπή για τη Βιολογική Ασφάλεια) έχει ήδη ανταποκριθεί στην πρόσκληση παρακολούθησης της συνθετικής βιολογίας και έχει υποβάλει μια πρώτη έκθεση σχετικά με τις παρατηρήσεις της/σχετικά με το θέμα (1η Ενδιάμεση Έκθεση της Κεντρικής Επιτροπής για τη Βιολογική Ασφάλεια (ZKBS) της 6ης Νοεμβρίου), 2012, "Παρακολούθηση της Συνθετικής Βιολογίας στη Γερμανία". Σε αυτήν την έκθεση, το ZKBS, σύμφωνα με ένα καθήκον αξιολόγησης και παρακολούθησης που του ανατέθηκε (ZKBS 2012), εξετάζει αρκετές νέες τεχνικές που ανήκουν στη συνθετική βιολογία και καταλήγει στο συμπέρασμα ότι είτε εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του GenTG



2019-1-BG01-KA203-062371

είτε - αν αυτό δεν συμβαίνει την περίπτωση - μην δημιουργείτε κινδύνους που απαιτούν ρύθμιση. Το ίδιο ισχύει για κύτταρα που δημιουργούνται de novo ή για ορθογώνια βιολογικά συστήματα.

Μια προσθήκη στον σκοπό του νόμου κατά την έννοια του τμήματος 1 GenTG είναι απλώς δηλωτική και επομένως δεν είναι απαραίτητη. Στην πιο πρόσφατη απόφασή του για το GenTG, το Ομοσπονδιακό Συνταγματικό Δικαστήριο διευκρίνισε ότι ο σκοπός των κανονισμών που περιέχονται στο GenTG είναι, ιδίως, να διασφαλίσει προστασία από την ανεξέλεγκτη εξάπλωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών.

Επιπλέον, η Testbiotech απαιτεί τη συμπλήρωση Gen 16 GenTG ως εξής: "(2) Απαγορεύεται η απελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων ή συνθετικά παραγόμενων οργανισμών εάν δεν μπορεί να ελεγχθεί η εξάπλωσή τους ή δεν είναι δυνατή η ανάκτησή τους".

Κατ' αρχήν, ένας τέτοιος κανονισμός δεν είναι αντιφατικός από συνταγματική σκοπιά. Η εκτίμηση του κινδύνου κινδύνου εμπίπτει στο προνόμιο του νομοθέτη και δεν απαιτεί επιστημονική-εμπειρική απόδειξη του πραγματικού δυνητικού κινδύνου που θέτουν οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί και οι απόγονοί τους. Σε μια κατάσταση που δεν μπορεί να αποσαφηνιστεί επιστημονικά, ο νομοθέτης δικαιούται να εκτιμήσει τον κίνδυνο και τον κίνδυνο, ειδικά επειδή τα προστατευόμενα έννομα συμφέροντα είναι συνταγματικά καθορισμένα και έχουν μεγάλη αξία, καθώς και ο υπάρχων κίνδυνος για θανατηφόρες ή επιβλαβείς, ίσως και μη αναστρέψιμες επιπτώσεις θα πρέπει να ελέγχονται με την έννοια της μέγιστης δυνατής προφύλαξης. Το Ομοσπονδιακό Συνταγματικό Δικαστήριο παραπέμπει επίσης στην Αιτιολογική Ενημέρωση Νο. 4 και Νο. 5 στην Οδηγία 2001/18/EK.

Τελικά, δύσκολα θα είναι δυνατή η παροχή οριστικών στοιχείων ότι η ακούσια εξάπλωση γενετικά τροποποιημένων ή συνθετικά παραγόμενων οργανισμών μπορεί να ελεγχθεί και ότι η ανάκτηση / ανάκτηση τους είναι εγγυημένη σε κάθε περίπτωση. Η προσθήκη σε 16 T GenTG που υποτίθεται από το TestBiotech δεν θα επηρεάσει μόνο τη συνθετική βιολογία. Αντιθέτως, θα καθιερώσει απαγόρευση της απελευθέρωσης γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον για όλους τους τομείς της γενετικής μηχανικής, δηλαδή για όλους τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Ένας περιορισμός που έχει τεθεί από τις πρώτες συζητήσεις γενετικής μηχανικής θα τεθεί σε εφαρμογή. Επομένως, μια τέτοια απαίτηση δύσκολα θα είναι πολιτικά εκτελέσιμη. Η απαίτηση για έναν τόσο περιοριστικό κανονισμό σχετικά με την απελευθέρωση ΓΤΟ δημιουργεί την υπόθεση ότι οι κριτικοί/αντίπαλοι της γενετικής μηχανικής θα χρησιμοποιήσουν την υποτιθέμενη καινοτομία της συνθετικής βιολογίας για να συζητήσουν και τελικά να επιβάλουν τις παλιές απαιτήσεις τους για περιορισμό της γενετικής μηχανικής. Αυτό θα σήμαινε πιθανώς το τέλος της συνθετικής βιολογίας και της γενετικής μηχανικής στη Γερμανία. Η μακροπρόθεσμη μελέτη της περιβαλλοντικής συμβατότητας που απαιτεί η EGE θα ήταν επίσης δύσκολα εφικτή/πιθανή, επειδή μια τέτοια μελέτη θα απαιτούσε τελικά την απελευθέρωση οργανισμών. Μόνο μια ελεγχόμενη απελευθέρωση ΓΤΟ μπορεί να παράσχει "πραγματικά" και ολοκληρωμένα ευρήματα σχετικά με την περιβαλλοντική συμβατότητα στο φυσικό περιβάλλον.

Ένα άλλο ζήτημα θα μπορούσε να είναι η αναθεώρηση των απαιτήσεων ασφάλειας για τους οργανισμούς παραγωγής επίσης σε περιορισμένα συστήματα ("περιορισμένη χρήση"), ιδίως όσον αφορά πιθανούς "πλήρως συνθετικούς", σε μεγάλο βαθμό πρόσφατα κατασκευασμένους ή



2019-1-BG01-KA203-062371

ξενοβιολογικά μαζικά τροποποιημένους οργανισμούς. Παρόλο που είναι ακόμα πολύ μακριά από το να είναι έτοιμοι για χρήση, έχουν τεθεί όλο και περισσότερο προς συζήτηση από ορισμένους επιστήμονες ως μια δήθεν ιδιαίτερα ασφαλή μελλοντική επιλογή λόγω των θεμελιωδών βιοχημικών διαφορών τους, οι οποίες, μεταξύ άλλων, υποτίθεται ότι κάνουν λειτουργική ανταλλαγή γονιδίων με φυσικούς οργανισμούς αδύνατο.

Κατά πάσα πιθανότητα, η συζήτηση κινδύνου για γενετικά τροποποιημένα έντομα ή ζώα γενικά θα αποκτήσει σημασία τα επόμενα χρόνια - ειδικά λόγω των αυξανόμενων δυνατοτήτων τεχνικών επεξεργασίας γονιδιώματος. Λόγω της εμπειρίας που αποκτήθηκε με την έγκριση των διαγονιδιακών φυτών, μια συναινετική θετική εκτίμηση κινδύνου των επεμβάσεων γενετικής μηχανικής σε ζώα, ειδικά σε εκείνα με υψηλή δυνατότητα διάδοσης, όπως έντομα, φαίνεται πολύ απίθανη στην ΕΕ.

ΘΕΜΑΤΑ ΒΙΟΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΚΑΚΗ ΧΡΗΣΗ

Η σκόπιμη κατάχρηση βιοεπιστημονικών ευρημάτων μπορεί να περιλαμβάνει όχι μόνο τη στοχευμένη ανάπτυξη, παραγωγή και μεταφορά βιολογικών όπλων/μαχητών από τακτικά στρατιωτικά ιδρύματα ή τρομοκρατικές οργανώσεις, αλλά και εγκληματικές δραστηριότητες όπως η παραγωγή ναρκωτικών, ουσιών ντόπινγκ ή πλαστών φαρμάκων. Από τη φύση τους, λίγα είναι γνωστά για αυτές τις παράνομες ή παράνομες δραστηριότητες, γι' αυτό και μια λεπτομερής, βασισμένη σε γεγονότα συζήτηση για την εκτίμηση των κινδύνων της "βιοτρομοκρατίας" και του "βιολογικού εγκλήματος" (ως αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων synbio, αλλά και αλλιώς) δεν μπορεί να γίνει δημόσια. Ωστόσο, μπορούν να τεθούν κατ' αρχήν ερωτήματα σχετικά με την πιθανή κακή χρήση τεχνολογιών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για κοινωνικό καλό όσο και σκόπιμα για επιβλαβείς σκοπούς-τις αποκαλούμενες "τεχνολογίες διπλής χρήσης".

Αυτό περιλαμβάνει δύο επίπεδα:

1. τη δημιουργία ευαίσθητης γνώσης - π.χ., για τη σύνθεση και παραγωγή τοξικών ουσιών, ιών υψηλής παθογένειας ή ανθεκτικών βακτηριακών παθογόνων - και
2. πρόσβαση στη γνώση αυτή και στις τεχνολογίες ή συσκευές (εργαστηριακός εξοπλισμός) που είναι απαραίτητες για την πραγματοποίησή της.

Ο έλεγχος της ανεπιθύμητης διάδοσης της γνώσης και των τεχνολογιών στις επιστήμες της ζωής αντιμετωπίζει μεγάλες τεχνικές, αλλά και εννοιολογικές, νομικές και ηθικές προκλήσεις. Οι τελευταίες βασίζονται σε ερωτήματα σχετικά με τον περιορισμό της συνταγματικά προστατευόμενης ελευθερίας της έρευνας, καθώς και συγκεκριμένες, δυνητικά σημαντικές δυνατότητες για έρευνα υγείας και υγειονομική περίθαλψη. αλλά και σε ερωτήσεις σχετικά με το εάν και πώς η γνώση μπορεί να μεταβιβάζεται επιλεκτικά σε επιλεγμένες ομάδες και ποιος θα μπορούσε ή θα έπρεπε να αποφασίσει σχετικά με αυτήν τη γνώση και την επιλογή αυτών που "δικαιούνται να λάβουν". Υπάρχει συναίνεση ότι, εκτός από τις διεθνείς συμφωνίες για τον έλεγχο των όπλων, τους νόμιμους περιορισμούς στις εξαγωγές αγαθών και τεχνολογιών διπλής χρήσης και πιθανούς άλλους νομικούς κανονισμούς,



2019-1-BG01-KA203-062371

απαιτούνται πρόσθετα μέτρα διακυβέρνησης για να μειωθεί ο κίνδυνος κακής χρήσης της βιοεπιστήμης γενικά και της συνθετικής βιολογίας σε ιδιαιτερος. Όλοι όσοι εργάζονται με βιολογικά δραστικές ουσίες πρέπει να αναπτύξουν μια ισχυρή επίγνωση της ασφάλειας και να γνωρίζουν ποιον, αν κάποιος, μπορεί να εμπλακεί στην εκτίμηση του κινδύνου των έργων τους χωρίς να αισθάνονται αδικαιολόγητα παρακολουθούμενοι. Όπως συμβαίνει στις ΗΠΑ, όπου το Ομοσπονδιακό Γραφείο Ερευνών [FBI] επιδιώκει να διασφαλίσει τον προληπτικό έλεγχο των απειλών για τη βιοασφάλεια και έχει ορίσει συστηματικά αξιωματικούς -συνδέσμους για το βιοσκόπιο DIY, μεταξύ άλλων).

Στη Γερμανία, το πρόβλημα διπλής χρήσης όσον αφορά ερευνητικά προγράμματα που σχετίζονται με τη βιοασφάλεια ("Dual Use Research of Concern" /DURC) υιοθετήθηκε με δέσμευση και συζητήθηκε εντατικά από επιστημονικές οργανώσεις, μη κυβερνητικές οργανώσεις (ΜΚΟ) και πολιτικούς στην τα τελευταία χρόνια. Ως αποτέλεσμα, η γερμανική κυβέρνηση ανέθεσε στο Γερμανικό Συμβούλιο Δεοντολογίας να ετοιμάσει μια δήλωση με θέμα "Βιοασφάλεια - Ελευθερία και Ευθύνη στην Επιστήμη". Αυτό παρουσιάστηκε τον Μάιο του 2014 και είναι πιθανό να αποτελέσει το σημείο αναφοράς για περαιτέρω πολιτική αντιμετώπιση του θέματος στη Γερμανία τα επόμενα χρόνια. Το Γερμανικό Συμβούλιο Δεοντολογίας ζητά νομοθετική ρύθμιση της έρευνας διπλής χρήσης που προκαλεί ανησυχία. Βασικά σημεία των περαιτέρω συστάσεων είναι η δημιουργία ενός πανελλαδικού, δηλαδή για όλους τους τύπους δημόσιων και ιδιωτικών ερευνητικών ιδρυμάτων, έγκυρου ερευνητικού κώδικα για υπεύθυνο χειρισμό θεμάτων βιοασφάλειας καθώς και τη δημιουργία μιας κεντρικής, διεπιστημονικής επιτροπής DURC, την οποία όλοι οι ερευνητές πρέπει να ενημερώσετε πριν πραγματοποιήσετε έργα DURC.

Με σκοπό τη συγκεκριμένη μείωση των δυνατοτήτων κατάχρησης μιας σημαντικά πιο ισχυρής, φθηνότερης και πιθανώς αποκεντρωμένης σύνθεσης γονιδίου (om) στο μέλλον, φαίνεται επίσης ότι υπάρχει υποχρέωση υποβολής εκθέσεων για εγκαταστάσεις "σύνθεσης γονιδίων" καθώς και καταχώρηση συνθέσεων DNA μια επιλογή που θα μπορούσε τουλάχιστον να δοκιμαστεί - ακόμα κι αν οι κίνδυνοι για το βιολογικό έγκλημα και τη βιοτρομοκρατία είναι πιθανότερο να προκύψουν από παράγοντες οργανισμών και χωρών που δεν μπορούν να ελεγχθούν επακριβώς από (υπερ) κυβερνητικούς κανονισμούς.

3. Βιώσιμα μοντέλα για την προστασία και τη χρήση της πνευματικής ιδιοκτησίας

Το ερώτημα πώς μπορεί και πρέπει να προστατευθεί η πνευματική ιδιοκτησία που δημιουργείται από τις σύγχρονες επιστήμες της ζωής είναι ένα από τα πιο έντονα αμφισβητούμενα στη συζήτηση για τη γενετική μηχανική, τόσο για οικονομικούς όσο και για ηθικούς λόγους. Μεταξύ άλλων, όσον αφορά τις μελλοντικές, για παράδειγμα "σχεδιασμένες" μοριακές δομές, γονίδια ή ακόμη και οργανισμούς, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η εμπορική προστασία θα είναι πολύ πιο αληθοφανής για αυτά παρά για πρωτίστως αναλυτικά αποτελέσματα με τη μορφή φυσικών αλληλουχιών DNA. Μια άλλη καινοτομία είναι ότι, εκτός από τον καθιερωμένο (βιο) νόμο περί διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, ο νόμος περί πνευματικών δικαιωμάτων συζητείται όλο και περισσότερο ως μελλοντική έννοια προστασίας και



2019-1-BG01-KA203-062371

αξιοποίησης. Αυτό ισχύει ιδίως για την υπόθεση ότι το μέλλον του Synbio θα περιλαμβάνει τον σχεδιασμό βιολογικών πληροφοριών, συμπεριλαμβανομένου του DNA, και στη συνέχεια άλλων μορίων ή ιδιοτήτων συνθετικών συστημάτων, παρόμοια με τον προγραμματισμό κωδικών λογισμικού.

Όσον αφορά την πολιτική έρευνας, τίθεται το ερώτημα κατά πόσον ή ποιες μορφές και σχέδια χρηματοδότησης μπορούν να συνδεθούν με τις προδιαγραφές πρόσβασης και τις συνθήκες χρήσης των αποτελεσμάτων. Αυτό το ζήτημα συζητείται έντονα εδώ και χρόνια στην επιστήμη και την πολιτική πολύ πέρα από τον τομέα των βιοεπιστημών. Είναι προφανές ότι ο χειρισμός της πνευματικής ιδιοκτησίας υπό τις συνθήκες μιας ολοένα και πιο ψηφιακής οικονομίας θα παραμείνει ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα για την επιστήμη, καθώς και για την έρευνα και την οικονομική πολιτική τα επόμενα χρόνια. Η ανάπτυξη επιστημονικά, οικονομικά, κοινωνικά, πολιτικά και νομικά ρεαλιστικά, καινοτόμα ρυθμιστικά μοντέλα θα ήταν ένα πολύ δύσκολο, δαπανηρό έργο για μια σε βάθος αξιολόγηση της τεχνολογίας. Το ζήτημα των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας (IPR) συνδέεται τακτικά με διπλώματα ευρεσιτεχνίας, αν και τα τελευταία είναι μόνο ένας τύπος IPR, αν και το πιο σημαντικό. Ένα πρώτο ερώτημα σχετικά με τις πιθανές προκλήσεις στην κατοχύρωση διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας για συνθέσεις συνθετικής βιολογίας είναι εάν η διαδικασία διπλώματος ευρεσιτεχνίας για τη συνθετική βιολογία είναι σημαντικά διαφορετική από το ισχύον σύστημα διπλώματος ευρεσιτεχνίας και δεύτερον, εάν το παραδοσιακό σύστημα διπλώματος ευρεσιτεχνίας είναι αρκετά αποτελεσματικό για να αντιμετωπίσει τις νέες εξελίξεις. Όσον αφορά την τρέχουσα νομοθεσία για τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας γενικά, μπορούμε να δηλώσουμε ότι η δυνατότητα κατοχύρωσης με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας μικροοργανισμών και μορφών ανώτερης ζωής, συμπεριλαμβανομένων των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, έχει επιβεβαιωθεί από τη Σύμβαση Ευρωπαϊκών Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας και τη νομολογία της. Συνεπώς, δεν είναι ένα πρόβλημα ειδικό για τη συνθετική βιολογία (ζήτημα "ουσία της ζωής").

4. Προκλήσεις της προβλεπόμενης νέας συζήτησης για την γενετική μηχανική

Ενώ οι προοπτικές και οι δυνατότητες του Synbio με την περιορισμένη έννοια, δηλαδή η παραγωγή κυττάρων ή οργανισμών που σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν με έναν νέο τρόπο "στο τραπέζι", εξακολουθούν να έχουν το όραμα του μέλλοντος την άνοιξη του 2015, Το synbio με την ευρύτερη έννοια, νοείται ως το επόμενο στάδιο της βιοτεχνολογίας ή της γενετικής μηχανικής, έχει αλλάξει μαζικά τον τελευταίο καιρό. Η συζήτηση για τις νέες δυνατότητες και συνέπειες των διαδικασιών επεξεργασίας γονιδιώματος έχει γίνει τόσο διαδεδομένη και εντατικοποιήθηκε τις τελευταίες εβδομάδες κατά την προετοιμασία της έκθεσης, ώστε να υποτεθεί μια θεμελιώδης αλλαγή στη συζήτηση για την περαιτέρω ανάπτυξη και χρήση τεχνικών χειραγώγησης γονιδίων.

Είναι προβλέψιμο ότι το πρόβλημα της αξιολόγησης της ασφάλειας ή της εκτίμησης κινδύνου χωρίς ουσιαστικά παρόμοιο, οικείο συγκριτικό οργανισμό θα λάβει πολύ μεγαλύτερη επείγουσα ανάγκη εάν χρησιμοποιηθούν τεχνικές επεξεργασίας γονιδιώματος παγκοσμίως την προσεχή περίοδο για εκτεταμένη τροποποίηση γονιδιωμάτων. Από αυτή την άποψη, η εντατικοποίηση της έρευνας για τη



2019-1-BG01-KA203-062371

βιοασφάλεια είναι πιθανό να είναι αναπόφευκτη, τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Η παγκόσμια έκταση και οι συνέπειες αυτής της εξέλιξης δύσκολα μπορούν να προβλεφθούν λεπτομερώς. Είναι όμως σαφές ότι τα επόμενα χρόνια, όχι μόνο για την ερευνητική πολιτική και πολλά νέα, μερικές φορές μόνο ανανεωμένα ερωτήματα θα προκύψουν σχετικά με τη χρηματοδότηση, την κοινωνικοοικονομική και ηθική αξιολόγηση καθώς και τη ρύθμιση των εφαρμογών της γενετικής μηχανικής και της βιοηθικής, για την οποία τελικά δεν έχει μεγάλη σημασία αν οι τεχνολογίες και οι διαδικασίες ονομάζονται συνθετική βιολογία. Αυτό που είναι επίσης καινούργιο σε αυτό είναι η αυξημένη σημασία της διεθνούς διάστασης των θεμάτων, η οποία προκύπτει κυρίως από την αυξανόμενη και περαιτέρω αύξηση της επιστημονικής και τεχνολογικής ικανότητας των αναδυόμενων χωρών. Η συνεχής παρακολούθηση των παγκόσμιων εξελίξεων χρησιμοποιώντας επιστημονικά έγκυρους δείκτες και τακτικές αναφορές φαίνεται επομένως προφανής.

5. Συνολική αξιολόγηση

Συνολικά, μπορεί να συναχθεί το συμπέρασμα ότι η κατάσταση ανάπτυξης και εφαρμογής του *synbio* δεν είναι ακόμη πολύ προχωρημένη και ότι η μελλοντική ανωτερότητα και οικονομική σκοπιμότητα των προσεγγίσεων *synbio* δεν μπορεί να εκτιμηθεί σοβαρά. Το τελευταίο ισχύει ιδίως για τις πιθανές χρήσεις του *synbio* με την ευρύτερη έννοια, οι οποίες εξακολουθούν να είναι κυρίως οραματισμένες σήμερα. Δεν είναι προβλέψιμο εάν (περισσότερο ή λιγότερο εντελώς) τεχνητοί οργανισμοί ή συστήματα "βιολογικά" θα αποκτήσουν ποτέ μεγάλη σημασία για αποτελεσματική, αξιόπιστη και ασφαλή παραγωγή "βιολογικής βάσης".

Οι μέθοδοι και οι διαδικασίες *Synbio* με την ευρεία έννοια πρέπει επίσης να διεκδικούν τις υπάρχουσες επιλογές και άλλες που επίσης αναπτύσσονται. Μεμονωμένα έργα και προϊόντα είναι ήδη ανταγωνιστικά σήμερα, ως επί το πλείστον προϊόντα μικρού όγκου αλλά υψηλής τιμής (ειδικά χημικά, αρωματικά, φαρμακευτικά προϊόντα, εμβόλια). Για αυτά, ούτε τα ζητήματα του κόστους ούτε οι πτυχές της βιοασφάλειας παίζουν τόσο σημαντικό ρόλο επειδή οι υπάρχουσες ή εναλλακτικές διαδικασίες είναι επίσης δαπανηρές και επειδή είτε μπορεί να γίνει εργασία σε ασφαλέστερα κλειστά συστήματα (βιοαντιδραστήρες) είτε οι πιθανοί κίνδυνοι/παρενέργειες γίνονται πιο εύκολα αποδεκτοί (φαρμακευτικά προϊόντα/θεραπευτική). Δεν πρέπει να παραβλέψουμε ότι τα πιο συζητημένα παραδείγματα προϊόντων του *Synbio*, το φάρμακο ελονοσίας αρτεμισινίνη, η αρωματική βανιλίνη που παράγεται με τη βοήθεια τροποποιημένων κυττάρων ζύμης και ένα υποκατάστατο φοινικέλαιου από μικροφύκη, δεν απέχουν πολύ από τις "συμβατικές" εφαρμογές γενετικής μηχανικής Το

Οι προοπτικές επιτυχίας των θεραπευτικών, των εμβολίων και των προσεγγίσεων γονιδιακής θεραπείας δεν μπορούν να εκτιμηθούν με γενικούς όρους. Ειδικότερα στην ιατρική, η αποτελεσματικότητα και η σχετική αριστεία γίνονται συχνά εμφανή μόνο σε πολύ αργά στάδια ανάπτυξης ή ακόμη και εφαρμογής. Ως εκ τούτου, η κύρια συζήτηση οφέλους-κινδύνου σχετικά με τις εφαρμογές *Synbio* στον τομέα της υγείας κατευθύνεται προς το παρόν σε άλλα επίπεδα: στους οικολογικούς κινδύνους από τη χρήση τροποποιημένων πληθυσμών κουνουπιών και σε ζητήματα



2019-1-BG01-KA203-062371

παγκόσμιας κοινωνικής δικαιοσύνης σε νέες μεθόδους παραγωγής φαρμάκων και εμβολίων. Η σημασία του Synbio είναι πιθανό να ποικίλλει σημαντικά στους διάφορους τομείς εφαρμογής ανάλογα με την οικονομική επιτυχία και την κοινωνική αποδοχή, ανάλογη με την κατάσταση με τη «συμβατική» (πράσινη, κόκκινη και λευκή) γενετική μηχανική. Η ευαίσθητη στον καταναλωτή περιοχή αρωμάτων και αρωμάτων ή άλλων συστατικών για τις βιομηχανίες τροφίμων, καλλυντικών και απορρυπαντικών θα καταλάβει μια ειδική θέση.

ΚΛΩΝΟΠΟΪΗΣΗ ΖΩΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΩΝ

1. Εισαγωγή

Το 1997, το κλωνοποιημένο πρόβατο Dolly παρουσιάστηκε στο παγκόσμιο κοινό. Έκτοτε, το θέμα της κλωνοποίησης έγινε επανειλημμένα στα πρωτοσέλιδα. Έχει τρεις μητέρες και κανένα βιολογικό πατέρα. Είναι γενετικά πανομοιότυπη με μία από τις μητέρες της. Είναι το πρώτο κλωνοποιημένο θηλαστικό που δεν είναι αποτέλεσμα ενός νέου συνδυασμού πατέρα και μητέρας, αλλά δημιουργήθηκε από ένα κύτταρο σώματος μιας από τις μητέρες της. Αλλά ενώ την εποχή της Ντόλι ορισμένοι ερευνητές αντιτάχθηκαν έντονα στην κλωνοποίηση ανθρώπινων κυττάρων, σήμερα οι ίδιοι εργάζονται με εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα με την ελπίδα ότι κάποια μέρα θα καταπολεμήσουν ασθένειες όπως ο καρκίνος ή η νόσος του Πάρκινσον. Η κλωνοποίηση, λοιπόν, στο πλαίσιο της ιατρικής, της βιοτεχνολογίας και της μοριακής βιολογίας, είναι η παραγωγή οντοτήτων, ατόμων και πληθυσμών που είναι γενετικά πανομοιότυπες ή σχεδόν πανομοιότυπες με τον αρχικό οργανισμό ή μέρος ενός οργανισμού από τον οποίο προέρχονται. Στην αυθόρμητη μορφή του, η κλωνοποίηση είναι ο τρόπος με τον οποίο τα βακτήρια και ορισμένα φυτά και ζώα αναπαράγονται ασέξουαλ.

Ο πιο δραματικά αμφιλεγόμενος τομέας είναι η ανθρώπινη κλωνοποίηση για αναπαραγωγικούς σκοπούς, δηλαδή η παραγωγή μωρών που θα μεγαλώσουν σε ενήλικες και πλήρη μέλη της κοινωνίας τους. Η έρευνα για ανθρώπινα έμβρυα, συμπεριλαμβανομένης της κλωνοποίησης με πυρηνική μεταφορά, επιτρέπεται ευρέως δεκατέσσερις ημέρες μετά τη σύλληψη. και η επακόλουθη καλλιέργεια και επιστημονική και θεραπευτική χρήση ανθρώπινων εμβρυϊκών βλαστικών κυττάρων είναι αποδεκτή στις περισσότερες χώρες (όχι όλες). Η ανθρώπινη αναπαραγωγή βρίσκεται στο επίκεντρο του ζητήματος της κλωνοποίησης, ηθικά, με τις ιδέες του σχεδιασμού και το ιστορικά διαδεδομένο θέμα της βελτίωσης των ατόμων και της βελτίωσης του ανθρώπινου γένους.

Η τεχνητή κλωνοποίηση εκμεταλλεύεται τη δυνατότητα συγκεκριμένων, μη διαφοροποιημένων κυττάρων να διαφοροποιηθούν σε κύτταρα συγκεκριμένου τύπου υπό κατάλληλες συνθήκες. Αυτά τα κύτταρα ονομάζονται βλαστοκύτταρα. Βρίσκονται τόσο σε μικρούς αριθμούς στο σώμα ενός ενήλικα, για να αντικαταστήσουν εκεί τα ελλείποντα είτε νεκρά κύτταρα, και σε πρώιμα εμβρυϊκά στάδια, από περίπου την τέταρτη έως την έβδομη ημέρα μετά τη γονιμοποίηση. Μόνο τα εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα μέχρι το στάδιο των οκτώ κυττάρων μπορούν ακόμη να εξελιχθούν σε όλους τους τύπους ιστών και



2019-1-BG01-KA203-062371

συνεπώς σε έναν ολόκληρο οργανισμό. είναι παντοδύναμοι (= παντοδύναμοι). Αντίθετα, κανένας ολόκληρος οργανισμός δεν μπορεί να σχηματιστεί από όλα τα άλλα βλαστικά κύτταρα. Μπορούν να προκαλέσουν μόνο πολλούς διαφορετικούς τύπους κυττάρων ή μόνο έναν συγκεκριμένο τύπο κυττάρων, είναι πολυδύναμοι ή πολυδύναμοι.

2. Βιοϊατρική έρευνα και εφαρμογή

Οι κλώνοι των ανώτερων οργανισμών παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον για τη βασική βιοϊατρική έρευνα καθώς και για την ιατρική έρευνα προσανατολισμένη στην εφαρμογή. Επί του παρόντος, συζητούνται τέσσερα βασικά πεδία εφαρμογής της κλωνοποίησης με βάση την πυρηνική μεταφορά για ιατρικούς σκοπούς. Μια πρώτη περιοχή είναι η λεγόμενη γονιδιακή φαρμακευτική αγωγή, δηλαδή η χρήση διαγονιδιακών ζώων για την παραγωγή θεραπευτικά χρήσιμων (ανθρώπινων) πρωτεϊνών, π.χ. στο γάλα. Στο άμεσο μέλλον, αυτή θα είναι μία από τις κύριες πιθανές εφαρμογές της κλωνοποίησης με βάση την πυρηνική μεταφορά, καθώς καθιστά την παραγωγή των αντίστοιχων διαγονιδιακών ζώων πιο αποτελεσματική και στοχευμένη σε σύγκριση με τις συμβατικές μεθόδους. Τα πλεονεκτήματα αυτών των δραστικών ουσιών που λαμβάνονται με βιογενετικές διαδικασίες παραγωγής, όπως ινσουλίνη ή παράγοντες αίματος ή άλλες ανθρώπινες ενδογενείς ουσίες, είναι ότι αυτές οι δραστικές ουσίες μπορούν να ληφθούν με πολύ καθαρότερο τρόπο από ό, τι στη συμβατική μέθοδο μέσω ενδιάμεσων ζώων και ανθρώπων. Εάν υπάρχουν τέτοια ζώα, μπορούν να παραχθούν δραστικές ουσίες σε μεγάλες ποσότητες και σχετικά φθηνά. Ωστόσο, υπάρχουν επίσης κίνδυνοι για τα ζώα λόγω του γενετικού (διαγονιδιακού) χειρισμού, της βιολογικής δραστηριότητας της πρωτεΐνης που παράγεται και της ίδιας της διαδικασίας κλωνοποίησης. Οι κίνδυνοι για τον άνθρωπο μπορεί να προκύψουν από αλλαγές στα προϊόντα καθώς και από πιθανή μετάδοση ασθενειών (παθογόνων), οπότε πρέπει να αποκλειστούν στο μέτρο του δυνατού με προσεκτική δοκιμή φαρμάκων.

Ένας άλλος τομέας στον οποίο θα μπορούσε δυνητικά να χρησιμοποιηθεί η κλωνοποίηση είναι η παραγωγή διαγονιδιακών ζώων ως ζωικών μοντέλων για ανθρώπινες ασθένειες. Ένα σημαντικό εμπόδιο στην περαιτέρω ανάπτυξη ζωικών μοντέλων έχει αποδειχθεί το γεγονός ότι μέχρι τώρα ήταν δυνατό μόνο σε ποντίκια να ενσωματώσουν γενετικά χειρισμένα κύτταρα στη γεννητική γραμμή ενός ζώου δέκτη με έναν τόσο σταθερό τρόπο ώστε οι γενετικές αλλαγές να κληρονομηθεί. Ωστόσο, οι φυσιολογικές και ανατομικές διαφορές μεταξύ ποντικών και ανθρώπων είναι τόσο μεγάλες που τα συμπτώματα της γενετικής τροποποίησης που εισήχθη σε ποντίκια συχνά δεν αντιστοιχούν στην κλινική εικόνα που παρατηρείται στους ανθρώπους. Η κλωνοποίηση μέσω πυρηνικής μεταφοράς με τη χρήση σωματικών κυττάρων ανοίγει τη δυνατότητα πρόκλησης στοχευμένων γενετικών αλλαγών σε διαφορετικά είδη (στόχευση γονιδίων και νοκ -άουτ γονιδίων). Αυτό θα καθιστούσε επίσης δυνατή για πρώτη φορά τη δημιουργία μοντέλων ασθενειών σε διαγονιδιακά μεγάλα ζώα, τα οποία, ανάλογα με την ασθένεια που θα διερευνηθεί, θα μπορούσαν να είναι ανώτερα από τα προηγούμενα μοντέλα ποντικών από άποψη ανατομικών, φυσιολογικών ή γενετικών χαρακτηριστικών. Γενικά αναμένεται ότι μεσοπρόθεσμα αυτό θα συμβάλει στην καλύτερη κατανόηση των κλινικών εικόνων των γενετικά προκαλούμενων ανθρώπινων ασθενειών και, με βάση αυτό, στην ανάπτυξη αποτελεσματικών



2019-1-BG01-KA203-062371

θεραπευτικών επιλογών. Η κλωνοποίηση θα μπορούσε επίσης να συμβάλει τεχνικά στη μεταμόσχευση αυτόλογου ιστού και στη λεγόμενη κυτταρική θεραπεία. Ο βέλτιστος ιστός μεταμόσχευσης είναι εύκολο να χαρακτηριστεί: τα κύτταρά του πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο γενετικά όμοια με αυτά του λήπτη. Το ανοσοποιητικό σύστημα του ασθενούς δεν θα το αναγνωρίζει πλέον ως ξένο και κάθε πρόβλημα απόρριψης θα εξαλειφθεί. Επομένως, μια βέλτιστη λύση θα ήταν η δημιουργία γενετικά πανομοιότυπου ιστού αντικατάστασης. Τα αποτελέσματα της έρευνας υποδηλώνουν ότι αυτό θα μπορούσε τώρα να επιτευχθεί μέσω κλωνοποίησης με βάση την πυρηνική μεταφορά. Κατ' αρχήν, είναι πιθανός ένας άλλος τρόπος καλλιέργειας ανθρώπινου ιστού αντικατάστασης: Με τη βοήθεια της μεθόδου πυρηνικής μεταφοράς, θα δημιουργηθεί ένα πρώιμο έμβρυο, από το οποίο θα μπορούσαν να ληφθούν πολυδύναμα εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα σε καλλιέργεια. Ωστόσο, δεν ήταν ακόμη δυνατό να ληφθούν τέτοια κύτταρα σε ανθρώπους, ακόμη και από έμβρυα που δημιουργήθηκαν *in vitro*. Επιπλέον, μια τέτοια διαδικασία θα απαιτούσε την ηθικά και νομικά εξαιρετικά προβληματική δημιουργία και χρήση ενός ανθρώπινου εμβρύου, εκτός εάν θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ωοκύτταρα από ζώα ως αποδέκτες των κυτταρικών πυρήνων. Αλλά αυτή η εξέλιξη είναι ακόμη στα σπάργανα και περιλαμβάνει δικά της προβλήματα, ειδικά ηθικά προβλήματα που είναι επίσης σοβαρά.

Ένας τέταρτος τομέας στον οποίο είναι δυνατή η χρήση (διαγονιδιακών) κλωνοποιημένων ζώων είναι η ξενομεταμόσχευση (μεταμόσχευση ζωικών οργάνων σε ανθρώπους). Ωστόσο, για να κατασκευαστούν «ζώα δωρητές», θα πρέπει να τροποποιηθούν έως και δώδεκα περίπου γονίδια στους χοίρους, για παράδειγμα. Αυτό είναι πρακτικά αδύνατο με συμβατικές μεθόδους γενετικής τροποποίησης. Η κλωνοποίηση θα μπορούσε τώρα να καταστήσει δυνατή την πρώτη παροχή κυττάρων σε καλλιέργεια με τις επιθυμητές γενετικές αλλαγές προτού δημιουργηθεί ένα γενετικά τροποποιημένο ζώο από αυτά με τη βοήθεια κλωνοποίησης με βάση την πυρηνική μεταφορά. Αλλά ακόμη και αν το «ιδανικό» ζώο δότης μπορούσε να δημιουργηθεί με αυτόν τον τρόπο, τα θεμελιώδη προβλήματα της απόρριψης πιθανότατα θα παρέμεναν. Είναι επίσης αβέβαιο εάν το ξένο ζωικό όργανο θα εκπληρώσει πραγματικά τη λειτουργία του στον άνθρωπο δέκτη. Το πρόβλημα της προσαρμογής των ζωικών ιών στον άνθρωπο παραμένει επίσης, με πιθανή συνέπεια επιδημίες.

3. Νομικές πτυχές

Στο ερώτημα ποιοι κανονισμοί διέπουν την κλωνοποίηση ζώων στη Γερμανία (και στο εξωτερικό) και υπό ποιες συνθήκες η κλωνοποίηση είναι ή δεν είναι νομικά επιτρεπτή. Δεν υπάρχει ρητή εξέταση των τεχνικών κλωνοποίησης στην Ομοσπονδιακή Δημοκρατία στον νόμο για την προστασία των ζώων, για παράδειγμα. Ωστόσο, η κλωνοποίηση των ζώων θα μπορούσε να καλυφθεί από τις διατάξεις του Τμήματος 7 (1) του Νόμου για την Προστασία των Ζώων, καθώς αυτή η παράγραφος περιέχει διατάξεις για πειράματα σε ζώα και οι διαδικασίες κλωνοποίησης είναι κυρίως σε πειραματικό στάδιο. Ωστόσο, η εφαρμογή και ο αντίκτυπος αυτής της παραγράφου συζητούνται με πολύ διαφορετικούς τρόπους: Εάν κάποιος δεν θεωρήσει τον αποπυρηνισμό του ωαρίου ως γενετική τροποποίηση με τη νομική έννοια, η μεταφορά του ωαρίου δεν μεταδίδεται αποτελούν πείραμα σε ζώα. Ωστόσο, αν κάποιος καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η κλωνοποίηση μέσω πυρηνικής μεταφοράς



2019-1-BG01-KA203-062371

εμπίπτει στις διατάξεις του τμήματος 7, παράγραφος 1, πρόταση 2 του νόμου για την προστασία των ζώων, επειδή αυτό περιλαμβάνει παρεμβάσεις στο γενετικό υλικό και, επιπλέον, πειράματα κλωνοποίησης μπορεί να σχετίζεται με πόνο ή βλάβη για τα γενετικά τροποποιημένα ζώα (ή ζώα φορείς), τα πειράματα κλωνοποίησης μέσω πυρηνικής μεταφοράς θα υπόκεινται σαφώς σε άδεια.

Από συνταγματική άποψη, η απαγόρευση κλωνοποίησης στην Ομοσπονδιακή Δημοκρατία της Γερμανίας θα παραβίαζε τα θεμελιώδη δικαιώματα των ερευνητών και των επαγγελματιών σύμφωνα με το άρθρο 5 παράγραφος 3 (ελευθερία έρευνας) και το άρθρο 12 παράγραφος 1 GG (ελευθερία κατοχής). Η απαγόρευση κλωνοποίησης ή άλλοι περιορισμοί στην κλωνοποίηση θα συνιστούσαν επίσης καταπάτηση της συνταγματικά κατοχυρωμένης ελευθερίας της επιστήμης. Ένα συνταγματικό φράγμα που θα μπορούσε να δικαιολογήσει την καταπάτηση προφανώς δεν υπάρχει. Σύμφωνα με το άρθρο 12 παράγραφος 1 του βασικού νόμου, η απαγόρευση της κλωνοποίησης, για παράδειγμα, θα ήταν επομένως αντισυνταγματική, καθώς δεν θα ήταν συμβατή με το δημόσιο καλό και δεν θα καλυπτόταν από τη νομική επιφύλαξη του άρθρου 12 παράγραφος 1 πρόταση 2 του βασικού νόμου. Η κλωνοποίηση ζώων είναι επομένως επιτρεπτή κατ'αρχήν υπό τις σημερινές συνθήκες και υπόκειται μόνο σε περιορισμένους περιορισμούς σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Ο «κρατικός στόχος της προστασίας των ζώων» δεν αποκλείει τη χρήση ζώων από τον άνθρωπο, αλλά αυξάνει τις απαιτήσεις για την απαραίτητη αιτιολόγηση.

4. Ηθικές πτυχές

Οι διαφορετικές θέσεις στην κοινωνική συζήτηση και αξιολόγηση της κλωνοποίησης των ζώων μπορούν εν μέρει να εντοπιστούν σε διαφορετικές βασικές υποθέσεις αξίας. Αυτά καθορίζουν επίσης εάν η κλωνοποίηση των ζώων θεωρείται ότι έχει νέα ποιότητα σε σύγκριση με τις συμβατικές ή άλλες νέες μεθόδους αναπαραγωγής ζώων. Ορισμένες θεολογικά θεμελιωμένες θέσεις θεωρούν την κλωνοποίηση, για παράδειγμα, ως παρέμβαση στη δημιουργία στην οποία οι άνθρωποι δεν έχουν κανένα δικαίωμα. Όσοι αποδίδουν μια «εγγενή αξία» ή μια «αξιοπρέπεια δημιουργίας» στα ζώα θα θεωρούν γενικά την κλωνοποίηση ζώων τουλάχιστον ηθικά προβληματική. Από ανθρωποκεντρική σκοπιά, το ζήτημα της ασφάλειας των προϊόντων που παράγονται με τη βοήθεια της διαδικασίας κλωνοποίησης και των οικολογικών (εξαθλίωση της γενετικής ποικιλομορφίας) και των κοινωνικών (βιομηχανική μαζική παραγωγή, συγκέντρωση κεφαλαίου, νέες σχέσεις εξάρτησης) και κινδύνους που ενδεχομένως σχετίζονται με η χρήση του είναι σε πρώτο πλάνο. Λόγω της δυσκολίας επίτευξης ηθικής συναίνεσης, είναι απαραίτητο να εξεταστεί ποιες ηθικές αρχές θα πρέπει να καθοδηγούν την πιθανή χρήση της κλωνοποίησης ζώων.

Κατά κανόνα, οι ηθικολόγοι θεωρούν ότι οι στόχοι στη βιοϊατρική έρευνα και εφαρμογή έχουν υψηλή προτεραιότητα εάν είναι ιδιαίτερα επείγοντες ή ακόμη και ζωτικοί όσον αφορά την ανθρώπινη υγεία και μπορούν να επιτευχθούν μόνο με τη βοήθεια της κλωνοποίησης από ανώτερα ζώα. Οι στόχοι στον τομέα της βασικής έρευνας μπορούν επίσης να θεωρηθούν υψηλής προτεραιότητας και να δικαιολογήσουν την κλωνοποίηση ανώτερων ζώων εάν δεν υπάρχουν εναλλακτικές μέθοδοι.



2019-1-BG01-KA203-062371

Ωστόσο, εάν η κλωνοποίηση σχετίζεται με σημαντική ταλαιπωρία για το συγκεκριμένο ζώο, πρέπει να εξεταστεί εάν το απλό ενδιαφέρον των ανθρώπων για τη γνώση αποτελεί ήδη επαρκή λόγο αιτιολόγησης ή εάν οι αιτιολογήσεις είναι δυνατές μόνο για ορισμένους στόχους, δηλαδή όταν είναι αναγκαίο να αποφευχθούν σημαντικό ανθρώπινο πόνο. Οι στόχοι στον τομέα της κτηνοτροφίας συνήθως αναφέρονται ως δευτερεύοντες στους αναφερόμενους στόχους, εκτός εάν εξυπηρετούν ρητά την εξασφάλιση της τροφικής βάσης για τους ανθρώπους.

5. Συμπεράσματα και επιλογές δράσης

Στην εφαρμοσμένη έρευνα, η κλωνοποίηση με βάση την πυρηνική μεταφορά ανοίγει νέους τρόπους παραγωγής διαγονιδιακών ζώων. Μερικές θεραπευτικά αποτελεσματικές πρωτεΐνες μπορούν να παραχθούν φθηνά με αυτόν τον τρόπο. Η παραγωγή αυτόλογου ιστού αντικατάστασης φαίνεται να είναι ελπιδοφόρα από ιατρική και ηθική άποψη, και επομένως οι αντίστοιχες ερευνητικές δραστηριότητες αξίζουν ιδιαίτερα υποστήριξης. Δεν είναι σαφές εάν θα είναι δυνατή η δημιουργία καλύτερων μοντέλων εξέτασης για ανθρώπινες ασθένειες σε ζώα αγροκτήματος, αλλά λόγω της μη αμελητέας ιατρικής σημασίας, οι προσπάθειες θα πρέπει επίσης να ενταθούν και να υποστηριχθούν σε αυτόν τον τομέα. Συνολικά, το πιθανό όφελος της κλωνοποίησης με βάση την πυρηνική μεταφορά για τους τομείς της έρευνας και της ιατρικής φαίνεται να είναι σχετικά υψηλό.

Από ηθική άποψη, η αξιολόγηση της κλωνοποίησης των ζώων πρέπει κατ'αρχήν να βασίζεται στα ίδια κριτήρια που εφαρμόζονται (ή πρέπει να εφαρμόζονται) στην παραδοσιακή εκτροφή ζώων. Από αυτή την άποψη, η σύσταση μιας εθνικής επιτροπής ηθικής, η οποία θα πρέπει να ασχοληθεί με τα ηθικά-ηθικά ζητήματα της προόδου της βιολογικής και βιοϊατρικής τεχνολογίας στο σύνολό της ή με τις συνέπειες της προόδου στη βιολογία και την ιατρική στον μη ανθρώπινο τομέα, επίσης προβληματίζεται σε διάφορα σημεία. Το καθήκον του θα ήταν να συμβουλευεί τους υπεύθυνους λήψης πολιτικών αποφάσεων και να ενημερώνει το κοινό.



Δίκαιο και ηθική στον τομέα της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας

ΕΙΣΑΓΩΓΉ

Η αρχή της βιωσιμότητας ή της αειφόρου ανάπτυξης αποτελεί αντικείμενο ευρέος φάσματος διεθνών, εθνικών και τοπικών δραστηριοτήτων, θεωρητικών προσπαθειών, νομικών και σχεδιαστικών μέτρων. Συνοδεύονται από μια σχεδόν ανεξέλεγκτη πληθώρα δημοσιεύσεων και τεκμηρίωσης. Ωστόσο, ουσιώδη ερωτήματα σχετικά με την ερμηνεία αυτής της αρχής παραμένουν αναπάντητα.

Η αρχή της βιωσιμότητας είναι ευρέως κατανοητή με βάση την έκθεση του 1987 της Παγκόσμιας Επιτροπής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (η λεγόμενη Έκθεση Brundtland), της οποίας ο ορισμός συχνά θεωρείται ως το πρότυπο: "Η ανθρωπότητα έχει την ικανότητα να κάνει την ανάπτυξη βιώσιμη - για να διασφαλιστεί ότι ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες. Το βασικό στοιχείο αυτής της αντίληψης είναι η προστασία του περιβάλλοντος από την άποψη της γενεάς και της διεθνούς δικαιοσύνης. Ωστόσο, η έκθεση περιέχει ένα δεύτερο, λιγότερο γνωστός ορισμός, ο οποίος δίνει έμφαση στις ριζικές κοινωνικές αλλαγές που απαιτούνται και τον χαρακτήρα της διαδικασίας της αειφόρου ανάπτυξης: «Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι (...) μια διαδικασία αλλαγής στην οποία η εκμετάλλευση των πόρων, η κατεύθυνση των επενδύσεων, ο προσανατολισμός της τεχνολογικής ανάπτυξης, και οι θεσμικές αλλαγές γίνονται σύμφωνα με τις μελλοντικές αλλά και τις παρούσες ανάγκες.

ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΓΙΑ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η αειφόρος ανάπτυξη βρίσκεται στο επίκεντρο της ευρωπαϊκής πολιτικής εδώ και πολλά χρόνια και οι Συνθήκες της Ευρώπης αναγνωρίζουν τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις. Η οικονομική ευημερία, αποτελεσματικότητα, ειρηνικές κοινωνίες, κοινωνική ένταξη και υπευθυνότητα, με αξιοπρέπεια για όλους στο περιβάλλον τους, είναι η βάση της αειφόρου ανάπτυξης. Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι συνεπώς ένα οριζόντιο ζήτημα που επηρεάζει όλα τα κράτη. Η Ευρώπη είναι συνεπώς υποχρεωμένη να καλύψει τις ανάγκες του παρόντος και δεν πρέπει να διακινδυνεύσει ότι οι μελλοντικές γενιές δεν θα είναι σε θέση να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες.

Η διασφάλιση της βιωσιμότητας αποτελεί πρόκληση για την Ευρώπη, επειδή κυμαίνεται από την ανεργία των νέων, την κλιματική αλλαγή, τη ρύπανση, τις ενεργειακές και μεταναστευτικές πολιτικές



2019-1-BG01-KA203-062371

έως τη γήρανση του πληθυσμού. Πρέπει να προετοιμαστούμε για τις τρέχουσες και μελλοντικές προκλήσεις και να ανταποκριθούμε στις γρήγορες και περίπλοκες παγκόσμιες αλλαγές και στις ανάγκες του αυξανόμενου πληθυσμού του κόσμου. Για να διατηρηθεί το ευρωπαϊκό κοινωνικό μοντέλο και η κοινωνική συνοχή, είναι απαραίτητο να επενδύσουμε στη νεολαία μας, να προωθήσουμε μια χωρίς αποκλεισμούς και βιώσιμη ανάπτυξη, να αντιμετωπίσουμε τις ανισότητες και να διαχειριστούμε τη μετανάστευση με σύνεση. Η βιωσιμότητα των συστημάτων υγείας και συνταξιοδότησής μας θα βελτιωθεί ακολουθώντας υπεύθυνες δημοσιονομικές πολιτικές και μεταρρυθμίσεις, διότι εάν θέλουμε να προστατεύσουμε το φυσικό μας κεφάλαιο, πρέπει να επιταχύνουμε τη μετάβαση σε μια ανταγωνιστική κυκλική οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα, ανθεκτικών στο κλίμα και αποδοτικών πόρων. Το Έτσι, απαιτείται ισχυρή δέσμευση για έρευνα και καινοτομία για να μετατραπούν αυτές οι προκλήσεις σε ευκαιρίες για νέες επιχειρήσεις και θέσεις εργασίας.

ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ

Η κατανόηση της αρχής της βιωσιμότητας διαδίδεται ως πρότυπο από την έκθεση της Παγκόσμιας Επιτροπής Περιβάλλοντος και Ανάπτυξης που δημοσιεύθηκε το 1987: «Η ανθρωπότητα έχει την ικανότητα να καθιστά την ανάπτυξη βιώσιμη - να διασφαλίζει ότι ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητά του των επόμενων γενεών για να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες».

Η διαγενεακή και διεθνής δικαιοσύνη καθιστά την προστασία του περιβάλλοντος βασικό στοιχείο της ιδέας. Αλλά η έκθεση περιέχει έναν δεύτερο, λιγότερο γνωστό ορισμό, ο οποίος δίνει έμφαση στις απαραίτητες ριζικές κοινωνικές αλλαγές και τον χαρακτήρα της διαδικασίας της βιώσιμης ανάπτυξης: «Η βιώσιμη ανάπτυξη είναι ((...)) μια διαδικασία αλλαγής στην οποία η εκμετάλλευση των πόρων, η κατεύθυνση επενδύσεων, ο προσανατολισμός της τεχνολογικής ανάπτυξης και η θεσμική αλλαγή γίνονται συνεπείς με τις μελλοντικές αλλά και τις τρέχουσες ανάγκες».

Το λεγόμενο μοντέλο τριών πυλώνων είναι, ωστόσο, ο ορισμός που χρησιμοποιείται συχνότερα στο λόγο βιωσιμότητας: «Η βιωσιμότητα είναι η αντίληψη μιας μόνιμα βιώσιμης ανάπτυξης των οικονομικών, οικολογικών και κοινωνικών διαστάσεων της ανθρώπινης ύπαρξης. Αυτοί οι τρεις πυλώνες της αειφορίας αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και απαιτούν ισορροπημένο συντονισμό μακροπρόθεσμα».

Η βιωσιμότητα είναι προσανατολισμένη προς το μέλλον και ταυτόχρονα ουτοπική, δηλαδή είναι μια ουτοπία, αλλά όχι με την έννοια της «ψευδαισθητικής ανεμελιάς», αλλά μάλλον «ως έκφραση μιας αποχώρησης σε ένα μέλλον προσβλητικά προσανατολισμένο προς την απόκτηση νέων προοπτικών». άποψη της στένωσης των μελλοντικών επιλογών λόγω οικονομικών, οικολογικών και κοινωνικών προβλημάτων.

Η ΕΕ είναι συνεπώς δεσμευμένη για μια ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να διακινδυνεύει ότι οι μελλοντικές γενιές δεν θα είναι σε θέση να καλύψουν τις δικές τους



2019-1-BG01-KA203-062371

ανάγκες. Μια ζωή με αξιοπρέπεια για όλους με τους διαθέσιμους πόρους σε αυτόν τον πλανήτη, που χαρακτηρίζεται από οικονομική ευημερία, αποτελεσματικότητα, ειρηνικές κοινωνίες, κοινωνική ένταξη και περιβαλλοντική ευθύνη, αποτελεί τη βάση της αειφόρου ανάπτυξης.

ΌΡΓΑΝΑ

1. Μέσα για την επιβολή της περιβαλλοντικής πολιτικής (περιβαλλοντικός σχεδιασμός)

Η περιβαλλοντική πολιτική αναπτύχθηκε στις βιομηχανοποιημένες χώρες κυρίως ως αντίδραση σε υψηλή περιβαλλοντική ένταση της βιομηχανίας στις αρχές της δεκαετίας του εβδομήντα τον περασμένο αιώνα ως ειδική κυβερνητική υπηρεσία. Στην αρχή περιορίστηκε κυρίως στη δραστηριότητα του κράτους. Εν τω μεταξύ, όμως, όλο και περισσότεροι σχετικοί με το περιβάλλον πρωταγωνιστές (οι λεγόμενοι "ενδιαφερόμενοι") καλούνται να λογοδοτήσουν για περιβαλλοντικά θέματα. Ειδικά η άμεση ευθύνη του παραγωγού (πιθανών) περιβαλλοντικών προβλημάτων παίζει ολοένα και μεγαλύτερο ρόλο. Υπάρχει επίσης η ανάγκη άσκησης οικοπολιτικών στόχων και στρατηγικών σε άλλα τμήματα: π.χ. στην ενεργειακή -μεταφορική -και τη βιομηχανία -γεωργική -ή την οικοδομική και κατασκευαστική πολιτική. Τα «σκληρά» οικοπολιτικά μέσα (ως νόμοι και κανονισμοί) βρίσκονται δίπλα στις «ήπιες» μεθόδους ελέγχου της συμπεριφοράς.

Εκτός από το περιβαλλοντικό δίκαιο, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός αποτελεί το κεντρικό σύνολο εργαλείων, στο βαθμό που η οικολογική πολιτική θέλει να εφαρμοστεί όχι μόνο ως ρυθμιστική αλλά και ως διαμορφωτική πολιτική. Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός μπορεί να θεωρηθεί ως η ανάπτυξη βιώσιμων περιβαλλοντικών στρατηγικών, οι οποίες θα διευκολύνουν την επίτευξη περιφερειακών ή/και τομεακών στόχων προστασίας του περιβάλλοντος εντός συγκεκριμένου χρονικού πλαισίου: π.χ. μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 25% μέσα στα επόμενα δέκα χρόνια. Στη δεκαετία του ογδόντα του περασμένου αιώνα, το πέρασμα των εθνικών περιβαλλοντικών σχεδίων στη Δανία, την Ολλανδία και τη Φινλανδία έπαιξε έναν πρωτοποριακό ρόλο σε αυτό. Ως εκ τούτου, θα επεκταθούμε πρώτα στις δυνατότητες του περιβαλλοντικού σχεδιασμού.

Για την επιβολή των αρχών και των στόχων της περιβαλλοντικής πολιτικής, δύο νομικά μέσα εφαρμόζονται στο νομικό πλαίσιο πολλών κρατών εντός της ΕΕ, που σημαίνει τους διαφορετικούς τύπους περιβαλλοντικού σχεδιασμού και τα διαφορετικά μέτρα για τη ρύθμιση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς. Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός αποτελεί σημαντικό μέσο προληπτικής προστασίας. Αυτός ο προγραμματισμός πραγματοποιείται ως διαδικασία πολλαπλών σταδίων, που περιλαμβάνει την καταγραφή της τρέχουσας κατάστασης, την πρόβλεψη μελλοντικών εξελίξεων και τη σύγκρουση στόχων και συμφερόντων. Τα σχέδια μπορούν να λάβουν τη μορφή νόμων, καταστατικών κανονισμών, καταστατικών, διοικητικών κανονισμών ή διοικητικών πράξεων, καθένα από τα οποία έχει διαφορετικές νομικές συνέπειες



2019-1-BG01-KA203-062371

Δύο μορφές περιβαλλοντικού σχεδιασμού είναι κυρίαρχες: Ο λεγόμενος «ολοκληρωμένος σχεδιασμός». Το καθήκον του συνολικού σχεδιασμού σχετικά με το περιβάλλον είναι να καθορίσει, κατά την άσκηση προνοητικότητας, τη χρήση γης για οικιστικούς, οικονομικούς και αναψυκτικούς σκοπούς για μια συγκεκριμένη περιοχή, ανεξάρτητα από οποιοδήποτε συγκεκριμένο έργο και δεν περιορίζεται σε κάποιο συγκεκριμένο τομέα. Και το δεύτερο είναι ο τομεακός σχεδιασμός: Αντίθετα, ο τομεακός σχεδιασμός αφορά το περιβάλλον και χρησιμεύει για την κατάρτιση σχεδίων προστασίας του περιβάλλοντος. Πρόκειται κυρίως για σχέδια τοπίου, σχέδια καθαρού αέρα, σχέδια μείωσης θορύβου, σχέδια διατήρησης νερού και σχέδια διαχείρισης απορριμμάτων, τα οποία απαιτούν πρόσθετα μέτρα επιβολής.

Ένα άλλο σημαντικό μέσο για την επιβολή των απαιτήσεων περιβαλλοντικής πολιτικής είναι η «εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων» (ΜΠΕ). Ο πρωταρχικός στόχος αυτού του μέσου είναι η έγκαιρη και ολοκληρωμένη ενημέρωση της διοίκησης για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις περιβαλλοντικά σημαντικών έργων. Η αξιολόγηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι ο εντοπισμός, η περιγραφή και η αξιολόγηση όλων των άμεσων και έμμεσων επιπτώσεων ενός προγραμματισμένου έργου στο περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων των οικολογικών αλληλεπιδράσεων, εγκαίρως, επιτρέποντας έτσι τη λήψη προληπτικών μέτρων, σε όλα τα μέσα και τους τομείς, καθώς και το κοινό.

2. Μέσα ρύθμισης της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς

Η περιβαλλοντική συμπεριφορά είναι ίσως ο σημαντικότερος στόχος για την περιβαλλοντική πολιτική και εκπαίδευση. Υπάρχουν ορισμένα μέσα για τη ρύθμιση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς. Πρέπει να γίνει διάκριση μεταξύ άμεσων και έμμεσων μορφών ρύθμισης:

Η άμεση ρύθμιση της συμπεριφοράς αφορά νομικά μέτρα που έχουν σχεδιαστεί για να επηρεάζουν άμεσα την περιβαλλοντική συμπεριφορά. Το «κλασικό» όργανο αυτού του τύπου είναι το περιβαλλοντικό κανονιστικό δίκαιο, το οποίο προέρχεται από το αστυνομικό και κανονιστικό δίκαιο και γενικά τιμωρεί τη μη συμμόρφωση με την επιβολή κυρώσεων. κοινοποίηση, εγγραφή, αδειοδότηση, εξουσιοδότηση, έγκριση και άλλες διαδικασίες χορήγησης άδειας για την άσκηση μιας τέτοιας δραστηριότητας. Επιπλέον, η άμεση ρύθμιση ασκείται επίσης μέσω ρητής (απολύτως) απαγόρευσης ή απαίτησης ορισμένης συμπεριφοράς από το νόμο.

3. Αρχές για πολιτικά και νομικά μέτρα

Το σημαντικό είναι να διακρίνουμε και να εξηγήσουμε τις αρχές που διέπουν το περιβαλλοντικό δίκαιο τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές πλαίσιο και να κατανοήσουμε την έννοια της «περιβαλλοντικής βιωσιμότητας» και της «βιώσιμης ανάπτυξης» στο πλαίσιο της προστασίας της φύσης. Το σοβαρό και ουσιαστικό περιβαλλοντικό δίκαιο πρέπει να καθοδηγείται από ορισμένους αρχές υψηλού επιπέδου. Για πολλούς διεθνείς και εθνικούς κανονισμούς στον τομέα του περιβαλλοντικού



2019-1-BG01-KA203-062371

δικαίου εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης (π.χ. στη Γερμανία), τέσσερις βασικές αρχές αποτελούν τη βάση για όλες τις διαδικασίες νομοθετικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας σχετικά με την αρχή της προφύλαξης, την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», της αειφόρου ανάπτυξης (που αφορά την ενσωμάτωση της προστασίας του περιβάλλοντος και της οικονομικής ανάπτυξης) και την αρχή της συνεργασίας.

Συχνά αναφέρονται και άλλες αρχές, οι οποίες συμπληρώνουν τις τέσσερις βασικές αρχές ή τις ορίζουν με συγκεκριμένο τρόπο. Μερικά παραδείγματα είναι τα περιβαλλοντικά διαδικαστικά δικαιώματα, οι κοινές αλλά διαφοροποιημένες ευθύνες, η ισότητα διεθνών και γενεών, η κοινή ανησυχία της ανθρωπότητας και η κοινή κληρονομιά.

ΑΡΧΗ ΠΡΟΦΥΛΑΞΗΣ

Στην προέλευσή του, η αρχή της προφύλαξης είναι μάλλον πολιτική παρά φιλοσοφική και εισήχθη για πρώτη φορά ως «αρχή προφύλαξης» στη γερμανόφωνη περιοχή. Ενσωματώθηκε σε πολλά εθνικά νομικά κείμενα και διεθνείς συνθήκες ή δηλώσεις. Ο Per Sandin έδωσε έναν καλό ορισμό: «Το βασικό μήνυμα της αρχής της προφύλαξης είναι ότι σε ορισμένες περιπτώσεις, πρέπει να ληφθούν μέτρα κατά ενός πιθανού κινδύνου, ακόμη και αν τα διαθέσιμα στοιχεία δεν επαρκούν για να αντιμετωπίσουν την ύπαρξη αυτού του κινδύνου ως επιστημονικό γεγονός .. " Ως εκ τούτου, μπορεί να δηλωθεί ότι η αρχή της προφύλαξης βασίζεται στην ανίχνευση κινδύνων και στην επιστημονική αβεβαιότητα. Κατά συνέπεια, το βάρος της απόδειξης (ότι μια ενέργεια μπορεί να προκαλέσει σοβαρή βλάβη στο κοινό ή το περιβάλλον) βαρύνει αυτούς που επικαλούνται μέτρα για την πρόληψη μιας τέτοιας βλάβης. Κάθε φορά που κάποιος μπορεί να προβλέψει εύλογη βλάβη για την κοινωνία ή το περιβάλλον, πρέπει να εφαρμόζεται η αρχή της προφύλαξης. Αλλά συχνά δεν είναι σαφές εάν μια προγραμματισμένη ενέργεια θα προκαλέσει βλάβη στο κοινό ή το περιβάλλον ή όχι, επειδή ο πιθανός αντίκτυπος των ανθρώπινων ενεργειών στο περιβάλλον ή την ανθρώπινη υγεία εξαρτάται συχνά από τη δυναμική των πολύπλοκων συστημάτων, οπότε οι πραγματικές συνέπειες των ενεργειών μπορεί να είναι απρόβλεπτο. Επομένως απαιτείται περαιτέρω επιστημονική έρευνα - αλλά και προσοχή εάν μια τρέχουσα δράση επεμβαίνει σε πολύπλοκα (ανθρώπινα ή φυσικά) συστήματα.

Σήμερα η αρχή της προφύλαξης έχει ενσωματωθεί σε πολλές ευρωπαϊκές και διεθνείς συμβάσεις και συνθήκες. Στην Έκθεση του 1976 για το Περιβάλλον, για παράδειγμα, η Γερμανική Ομοσπονδιακή Κυβέρνηση περιγράφει την αρχή της προφύλαξης ως εξής: Η περιβαλλοντική πολιτική δεν περιορίζεται στην αποφυγή επικείμενου κινδύνου και την αποκατάσταση ζημιών που έχουν ήδη συμβεί. Η προληπτική περιβαλλοντική πολιτική απαιτεί επιπλέον να προστατεύεται και να αντιμετωπίζεται με προσοχή το φυσικό περιβάλλον. Η αρχή της προφύλαξης ενσωματώνεται σε μια σειρά περιβαλλοντικών διατάξεων και περιλαμβάνει επίσης τη διατήρηση των πόρων εκτός από την προφύλαξη κινδύνου.

Η αρχή της προφύλαξης είναι ιδιαίτερα σημαντική σε νομικούς κανονισμούς και αποφάσεις σχετικά με πιθανούς κινδύνους για τη δημόσια υγεία, όπως η εμπορία γενετικά τροποποιημένων τροφίμων, η χρήση αυξητικών ορμονών στην εκτροφή βοοειδών ή τα μέτρα πρόληψης της ασθένειας της «τρελής αγελάδας».



2019-1-BG01-KA203-062371

Παρ' όλα αυτά, σε πραγματικές περιπτώσεις, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής συχνά αντιμετωπίζουν την έλλειψη έγκυρης επιστημονικής πληροφορίας ή τις ανεπανόρθωτες συγκρούσεις μεταξύ των συμφερόντων των διαφόρων ενδιαφερομένων. Μερικές φορές είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθεί ή να αποδοκιμασθεί η πιθανή ζημιά και να βρεθεί ένας αποδεκτός πολιτικός συμβιβασμός. Ωστόσο, η αυστηρή εφαρμογή της αρχής της προφύλαξης πρέπει να αποφεύγεται όταν δεν υπάρχει επαρκής γνώση για το εάν υπάρχει πραγματικός δυνητικός κίνδυνος από ένα καινοτόμο προϊόν ή μια δραστηριότητα ή όχι. Σε αυτήν την περίπτωση, η αρχή θα μπορούσε να ληφθεί άπειρα ως απόλυτη απαγόρευση όλων των ενεργειών - η οποία θα μπορούσε να σταματήσει κάθε τεχνολογική καινοτομία και πρόοδο.

ΑΡΧΗ ΡΥΠΑΙΝΩΝ ΠΛΗΡΩΝΕΙ (ΕΝΑΝΤΙ ΑΡΧΗΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΡΩΝΕΙ)

Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» αναφέρει ότι αυτός που προκαλεί περιβαλλοντικές επιπτώσεις θεωρείται κυρίως υπεύθυνος-υλικά και οικονομικά-για την προστασία του περιβάλλοντος και απαιτείται για την πρόληψη, διόρθωση ή οικονομική αντιστάθμιση αυτών των επιπτώσεων. Αλλά ένα πρόβλημα προκύπτει σε περιπτώσεις κληρονομικής ρύπανσης όπου τα υπεύθυνα μέρη συχνά δεν μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνα και - εάν κανένα άλλο μέρος δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνο - το ευρύ κοινό πρέπει να αναλάβει το κόστος. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» θα αντικατασταθεί από την αρχή «πληρώνει η κοινότητα».

Στο περιβαλλοντικό δίκαιο, η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» θεσπίζεται για να καταστήσει το υπεύθυνο μέρος για την παραγωγή ρύπανσης υπεύθυνο για την καταβολή των ζημιών στο φυσικό περιβάλλον. Θεωρείται ως γενικό έθιμο λόγω της ισχυρής υποστήριξης που έχει λάβει στις περισσότερες χώρες του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) και της Ευρωπαϊκής Κοινότητας (ΕΚ). Στο διεθνές περιβαλλοντικό δίκαιο αναφέρεται στην Αρχή 16 της Διακήρυξης του Ρίο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (1992).

Η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» αποτελεί σημαντικό στοιχείο της περιβαλλοντικής πολιτικής και επηρεάζει, για παράδειγμα, πολιτικά μέτρα για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Συχνά αυτή η αρχή θα εφαρμοστεί ως η λεγόμενη «εκτεταμένη ευθύνη για τους ρύπους» (EPR). Αυτή η ιδέα πιθανότατα διατυπώθηκε για πρώτη φορά από τη σουηδική κυβέρνηση το 1975. Για παράδειγμα, το EPR μπορεί να βοηθήσει στην μετατόπιση της ευθύνης για την αντιμετώπιση των αποβλήτων από τις κυβερνήσεις και τους φορολογούμενους στους πραγματικούς παραγωγούς των αποβλήτων. Ο ΟΟΣΑ ορίζει το EPR ως: μια έννοια όπου οι κατασκευαστές και οι εισαγωγείς προϊόντων θα πρέπει να φέρουν σημαντικό βαθμό ευθύνης για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των προϊόντων τους καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος, συμπεριλαμβανομένων των αντίθετων επιπτώσεων που είναι εγγενείς στην επιλογή των υλικών για τα προϊόντα, επιπτώσεις από τους κατασκευαστές «η ίδια η διαδικασία παραγωγής και οι μεταγενέστερες επιπτώσεις από τη χρήση και τη διάθεση των προϊόντων. Οι παραγωγοί αποδέχονται την ευθύνη τους όταν σχεδιάζουν τα προϊόντα τους για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του κύκλου ζωής και όταν αποδέχονται νομική, φυσική ή



2019-1-BG01-KA203-062371

κοινωνικοοικονομική ευθύνη για περιβαλλοντικές επιπτώσεις που δεν μπορούν να εξαλειφθούν με σχεδιασμό.

Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ (ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ)

Μια άλλη σημαντική αρχή είναι η αρχή της αειφόρου ανάπτυξης, η οποία μπορεί να θεωρηθεί ως παράδειγμα εφαρμογής της αρχής της προφύλαξης στους πόρους. Αυτή η αρχή είναι ένα πρότυπο χρήσης πόρων που στοχεύει στην κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών διατηρώντας παράλληλα το περιβάλλον, έτσι ώστε αυτές οι ανάγκες να μπορούν να καλυφθούν όχι μόνο στο παρόν, αλλά και στις μελλοντικές γενιές. Για πρώτη φορά, ο όρος «βιώσιμη ανάπτυξη» χρησιμοποιήθηκε από την Επιτροπή Brundtland (1987), η οποία έδωσε τον πιο διάσημο ορισμό της βιώσιμης ανάπτυξης ως ανάπτυξη που «ικανοποιεί τις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των επόμενων γενεών να ανταποκριθούν τις δικές τους ανάγκες» (Ηνωμένα Έθνη 1987).

Ο όρος «βιώσιμη ανάπτυξη» επιδιώκει να συνδυάσει τους πόρους και τις διαδικασίες των φυσικών συστημάτων με τις ανθρώπινες ανάγκες και τις οικονομικές δραστηριότητες των κοινωνικών συστημάτων. Δη στη δεκαετία του 1970 ο όρος «βιωσιμότητα» είχε χρησιμοποιηθεί για μια οικονομία «σε ισορροπία με βασικά συστήματα οικολογικής υποστήριξης». Με βάση την ιδέα της βιωσιμότητας και σύμφωνα με τις ανησυχητικές θέσεις του "The Limits to Growth" πολλοί οικολόγοι προσπάθησαν να δημιουργήσουν τη νέα έννοια της "σταθερής κρατικής οικονομίας", ειδικά σε σχέση με περιβαλλοντικές ανησυχίες. Στο πλαίσιο αυτό, η «βιώσιμη ανάπτυξη» δεν αναφέρεται μόνο σε περιβαλλοντικά ζητήματα, αλλά λαμβάνει επίσης υπόψη κοινωνικές και οικονομικές εκτιμήσεις: την επίλυση συγκρούσεων μεταξύ διαφορετικών ανταγωνιστικών στόχων και ενδιαφερομένων και την εναρμόνιση της οικονομικής ανάπτυξης και της κοινωνικής ευημερίας με την περιβαλλοντική ποιότητα. Η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης-τόσο της φύσης όσο και της κοινωνίας-επισημαίνει ότι η επιβίωση της ανθρωπότητας εξαρτάται ουσιαστικά από την επιβίωση της φύσης (ή του φυσικού περιβάλλοντος), επειδή η οικονομική και κοινωνικο-πολιτιστική ευημερία συνδυάζεται άμεσα με την ευημερία της φύσης- πόροι, φυτά, ζώα κλπ. Τελικά, η εκμετάλλευση και η υποβάθμιση της φύσης μπορεί να οδηγήσει στην αδυναμία διατήρησης της ανθρώπινης ζωής και ακόμη και στην εξαφάνιση της ανθρωπότητας. Η θεωρία της βιώσιμης ανάπτυξης βασίζεται επομένως στην υπόθεση ότι οι κοινωνίες πρέπει να διαχειρίζονται τρεις μορφές μη υποκατάστατου κεφαλαίου: το οικονομικό, το κοινωνικό και το φυσικό κεφάλαιο.

Μπορεί να βρούμε τρόπους να αντικαταστήσουμε κάποιους φυσικούς πόρους, αλλά είναι απίθανο να μπορέσουμε ποτέ να αντικαταστήσουμε τις υπηρεσίες που παρέχει το οικοσύστημα: για παράδειγμα, για να μας προστατεύσει από την επικίνδυνη κοσμική ακτινοβολία με ένα άθικτο στρώμα όζοντος, ή να μας τροφοδοτήσει με αρκετό οξυγόνο όπως κάνουν τα τροπικά δάση ή τα φύκια των ωκεανών. Η πολυλειτουργικότητα πολλών φυσικών πόρων και επίσης η βιοποικιλότητα είναι αναντικατάστατες. Επιπλέον, η υποβάθμιση των φυσικών πόρων και η απώλεια φυσικών υπηρεσιών (π.χ. η απορρόφηση θρεπτικών συστατικών από μια λίμνη) είναι συχνά μη αναστρέψιμες διαδικασίες -



2019-1-BG01-KA203-062371

όπως η απώλεια της εθνοτικής και πολιτιστικής πολυμορφίας (π.χ. γηγενείς γλώσσες). Συνεπώς, μόνο μια βιώσιμη ανάπτυξη μπορεί να εξασφαλίσει και τα δύο: την προστασία ενός λειτουργικού άθικτου περιβάλλοντος και την επιβίωση και ευημερία των ανθρώπων.

ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ

«Η αρχή της συνεργασίας υπογραμμίζει ότι η προστασία του περιβάλλοντος είναι ευθύνη όλης της κοινωνίας και όχι μόνο του κράτους: κατά συνέπεια, όλα τα μέρη της κοινωνίας και του κράτους καλούνται να συνεργαστούν» (Knorr 2008: 49) Η αρχή της συνεργασίας είναι η πιο αδύναμη τις τέσσερις περιβαλλοντικές αρχές, και δύσκολα μπορεί να θεωρηθεί ότι πληροί τις απαιτήσεις που απαιτούνται από μια κατευθυντήρια αρχή του δικαίου.

ΆΛΛΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΔΙΚΑΙΟ

Εκτός από τις τέσσερις βασικές αρχές, υπάρχουν πολλές άλλες που καθοδηγούν το εθνικό και διεθνές περιβαλλοντικό δίκαιο, όπως η «αρχή του παππού» ή η «αρχή ότι η δράση δεν μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική επιδείνωση των περιβαλλοντικών συνθηκών». Τελευταίο αλλά όχι λιγότερο σημαντικό, θα πρέπει επίσης να αναφέρουμε την αρχή της διασυνοριακής προστασίας του περιβάλλοντος: αυτή η αρχή αντικατοπτρίζει τη διορατικότητα ότι τα περιβαλλοντικά προβλήματα δεν σταματούν στα εθνικά σύνορα. Για παράδειγμα, αυτή η αρχή στηρίζει μεγάλο μέρος της οδηγίας-πλαισίου για τα ύδατα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπου καλύπτει τη διασυνοριακή διαχείριση των υδάτινων πόρων στις φυσικές λεκάνες απορροής ποταμών.

Οι εθνικοί καθώς και οι διεθνείς περιβαλλοντικοί νόμοι συχνά βασίζονται στις προαναφερόμενες αρχές, ιδίως στην αρχή των διασυνοριακών. Αυτό είναι σημαντικό, επειδή πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα είναι προβλήματα διέλευσης συνόρων, για παράδειγμα, η κλιματική αλλαγή, το θαλασσίνο νερό και η ατμοσφαιρική ρύπανση.

ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ

1. Μέσα για την επιβολή της περιβαλλοντικής πολιτικής (σχεδιασμός)

Η περιβαλλοντική πολιτική αναπτύχθηκε στις βιομηχανικές χώρες κυρίως ως αντίδραση στην ιδιαίτερα εντατική ανάπτυξη της περιβαλλοντικής βιομηχανίας στις αρχές της δεκαετίας του 1970 σε ειδικές κυβερνητικές υπηρεσίες. Στην αρχή η πολιτική περιορίστηκε κυρίως στη δραστηριότητα του



2019-1-BG01-KA203-062371

κράτους. Με την πάροδο των ετών, ωστόσο, όλο και περισσότεροι πρωταγωνιστές με οποιοδήποτε ενδιαφέρον στον τομέα του περιβάλλοντος (τα λεγόμενα «ενδιαφερόμενα μέρη») καλούνται να λογοδοτήσουν σε περιβαλλοντικά θέματα. Ειδικότερα, η ευθύνη του παραγωγού (πιθανών) περιβαλλοντικών προβλημάτων γίνεται όλο και πιο σημαντική. Υπάρχει επίσης ανάγκη άσκησης οικοπολιτικών στόχων και στρατηγικών σε άλλα τμήματα, για παράδειγμα, στην πολιτική για την ενέργεια, τις μεταφορές και τη βιομηχανία, τη γεωργία και την οικοδόμηση και τις κατασκευές. Υπάρχουν «σκληρά» οικοπολιτικά μέσα (όπως νόμοι και κανονισμοί) παράλληλα με τις «ήπιες» μεθόδους ελέγχου της συμπεριφοράς (όπως η εκπαίδευση μηχανικών σχετικά με την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση), για παράδειγμα, στην περίπτωση έργων που αφορούν πολλά ιδιωτικά ενδιαφερόμενα μέρη ή το κοινό.

Εκτός από το περιβαλλοντικό δίκαιο, οι μορφές περιβαλλοντικού σχεδιασμού είναι ένα κεντρικό σύνολο εργαλείων στο βαθμό που η περιβαλλοντική πολιτική προσπαθεί να λειτουργήσει όχι μόνο ως ρυθμιστικό αλλά και ως διαμορφωτικό μέσο. Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός μπορεί να θεωρηθεί ως ανάπτυξη βιώσιμων περιβαλλοντικών στρατηγικών για τη διευκόλυνση της επίτευξης περιφερειακών ή τομεακών στόχων για την προστασία του περιβάλλοντος εντός συγκεκριμένου χρονικού πλαισίου, για παράδειγμα, τη μείωση των εκπομπών CO₂ κατά 25% μέσα στα επόμενα δέκα χρόνια. Στη δεκαετία του 1980 η εφαρμογή εθνικών περιβαλλοντικών σχεδίων στη Δανία, τις Κάτω Χώρες και τη Φινλανδία έπαιξε έναν πρωτοποριακό ρόλο σε αυτό. Ως εκ τούτου, θα επεκταθούμε πρώτα στις δυνατότητες του περιβαλλοντικού σχεδιασμού.

Για την επιβολή των αρχών και των στόχων της περιβαλλοντικής πολιτικής, δύο νομικά μέσα εφαρμόζονται στο νομικό πλαίσιο πολλών κρατών εντός της ΕΕ, που σημαίνει διαφορετικούς τύπους περιβαλλοντικού σχεδιασμού και διαφορετικά μέτρα για τη ρύθμιση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς.

Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός παρέχει ένα σημαντικό μέσο προληπτικής προστασίας. Ο προγραμματισμός πραγματοποιείται ως διαδικασία πολλαπλών σταδίων, που περιλαμβάνει την καταγραφή της τρέχουσας κατάστασης και την πρόβλεψη των μελλοντικών εξελίξεων. Επιπλέον, πρέπει να λάβει υπόψη πιθανές συγκρούσεις συμφερόντων.

Τα σχέδια μπορούν να λάβουν τη μορφή νόμων, νόμιμων κανονισμών, καταστατικών, διοικητικών κανονισμών ή διοικητικών πράξεων, καθένα από τα οποία έχει διαφορετικές νομικές συνέπειες. Επιπλέον, ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός μπορεί να περιλαμβάνει ολοκληρωμένο σχεδιασμό ή τομεακό σχεδιασμό. Δύο μορφές περιβαλλοντικού σχεδιασμού κυριαρχούν, ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός. Το καθήκον του συνολικού σχεδιασμού είναι «να καθορίσει, κατά την άσκηση προνοητικότητας, τη χρήση γης για οικιστικούς, οικονομικούς και ψυχαγωγικούς σκοπούς για μια συγκεκριμένη περιοχή, ανεξάρτητα από οποιοδήποτε συγκεκριμένο έργο και δεν περιορίζεται σε συγκεκριμένο τομέα» και τον τομεακό σχεδιασμό. Αντίθετα, ο τομεακός σχεδιασμός χρησιμεύει για την κατάρτιση σχεδίων προστασίας του περιβάλλοντος για συγκεκριμένους τομείς, κυρίως τοπίο, καθαρό αέρα, μείωση θορύβου, εξοικονόμηση νερού και διαχείριση αποβλήτων, τα οποία απαιτούν πρόσθετα μέτρα επιβολής



2019-1-BG01-KA203-062371

Ένα άλλο σημαντικό μέσο για την επιβολή απαιτήσεων περιβαλλοντικής πολιτικής είναι η εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΜΠΕ). Ο πρωταρχικός στόχος αυτού του μέσου είναι «η πλήρης και έγκαιρη ενημέρωση της διοίκησης για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις περιβαλλοντικά σημαντικών έργων» η ΜΠΕ χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό, την περιγραφή και την αξιολόγηση όλων των άμεσων και έμμεσων επιπτώσεων ενός προγραμματισμένου έργου στο περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων των οικολογικών αλληλεπιδράσεων, εγκαίρως, επιτρέποντας έτσι τη λήψη προληπτικών μέτρων σε όλα τα μέσα και τους τομείς, και τη συμμετοχή του κοινού.

2. Μέσα ρύθμισης της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς

Η περιβαλλοντική συμπεριφορά είναι ίσως ο σημαντικότερος στόχος για την περιβαλλοντική πολιτική και εκπαίδευση. Υπάρχουν διάφορα μέσα για τη ρύθμιση της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς, τα οποία μπορούν να διακριθούν ως άμεσες ή έμμεσες μορφές ρύθμισης: ως (1) άμεση ρύθμιση και (2) έμμεση ρύθμιση της συμπεριφοράς.

ΑΜΕΣΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ

Η άμεση ρύθμιση της συμπεριφοράς αφορά νομικά μέτρα που έχουν σχεδιαστεί για να επηρεάζουν άμεσα την περιβαλλοντική συμπεριφορά. Το παραδοσιακό μέσο αυτού του τύπου είναι το περιβαλλοντικό κανονιστικό δίκαιο, «το οποίο προέρχεται από το αστυνομικό και κανονιστικό δίκαιο και γενικά τιμωρεί τη μη συμμόρφωση με την επιβολή κυρώσεων». Κατά συνέπεια, οι ενέργειες με δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις υπόκεινται σε διοικητικό έλεγχο, ο οποίος χαρακτηρίζεται από νομικές απαιτήσεις κοινοποίησης, καταχώρισης, αδειοδότησης, εξουσιοδότησης, έγκρισης και άλλων διαδικασιών χορήγησης άδειας για την ανάληψη τέτοιας δραστηριότητας. Επιπλέον, η άμεση ρύθμιση ασκείται επίσης μέσω ρητής απαγόρευσης ή απαίτησης ορισμένης συμπεριφοράς από το νόμο.

Οι απόλυτες νομικές απαγορεύσεις (π.χ. στη Γερμανία σύμφωνα με τον Ομοσπονδιακό Νόμο για την Προστασία της Φύσης, 2002, §§ 23 [2], 42 [1] και [2]), απαγορεύουν άμεσα ορισμένες συμπεριφορές με δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ωστόσο, οι νομοθέτες σπάνια χρησιμοποιούν μέτρα αυτού του τύπου. Αντίθετα, οι διαδικασίες αδειοδότησης αποτελούν το βασικό μέσο στην τρέχουσα περιβαλλοντική κανονιστική νομοθεσία σε πολλά ευρωπαϊκά κράτη. Τα έργα που υπόκεινται σε άδεια απαγορεύονται αυστηρά χωρίς άδεια. «Η ανέγερση ή λειτουργία εγκατάστασης περιβαλλοντικής σημασίας, η χρήση περιβαλλοντικών μέσων ή η παραγωγή και διανομή ορισμένων προϊόντων ενδέχεται να υπόκεινται σε άδεια». Επομένως, η άδεια αποτελεί συστατική διοικητική πράξη, δεδομένου ότι παρέχει στον αιτούντα το δικαίωμα να ασκεί νόμιμα μια κατά τα άλλα απαγορευμένη δραστηριότητα. Το περιβαλλοντικό δίκαιο περιλαμβάνει μια σειρά από αποκαλούμενες περιβαλλοντικές υποχρεώσεις, εκ των οποίων οι βασικές υποχρεώσεις έχουν ιδιαίτερη σημασία. Επιβάλλουν ορισμένες υποχρεώσεις είτε σε όλους είτε σε μια συγκεκριμένη ομάδα ανθρώπων.



2019-1-BG01-KA203-062371

Κανονικά, αυτές οι βασικές υποχρεώσεις περιλαμβάνουν προληπτικά και προληπτικά μέτρα, κυρίως τη διατήρηση πόρων (π.χ. νερό ή έδαφος). Εκτός από αυτές τις βασικές υποχρεώσεις, υπάρχουν «πολλές παράπλευρες υποχρεώσεις που μπορούν να ωφελήσουν το περιβάλλον, όπως υποχρεώσεις προώθησης και απόδοσης, υποχρεώσεις παρακολούθησης και προστασίας, υποχρεώσεις συνεργασίας και διαρκούς αποκάλυψης πληροφοριών, οργανωτικές υποχρεώσεις και υποχρεώσεις ανοχής ορισμένων ενεργειών.

ΈΜΜΕΣΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ

Η έμμεση ρύθμιση της συμπεριφοράς δεν βασίζεται σε κανόνες που επιβάλλουν τη συμπεριφορά, αλλά στοχεύει να επηρεάσει τα κίνητρα: παρέχονται κίνητρα για φιλική προς το περιβάλλον συμπεριφορά αφήνοντας διακριτική ευχέρεια στον αποδέκτη. Τα μέσα έμμεσης συμπεριφοράς ρύθμισης περιλαμβάνουν κυρίως ενημερωτικά μέσα, οικονομικά μέσα, όπως πιστοποιητικά εισφορών και επιδοτήσεις.

Πληροφορίες, εκκλήσεις και προειδοποιήσεις, σημαίνει ότι σύμφωνα με τον γερμανικό νόμο για τις περιβαλλοντικές πληροφορίες (1994), η παροχή δωρεάν πρόσβασης σε περιβαλλοντικές πληροφορίες θεωρείται μέσο ενίσχυσης της ευαισθητοποίησης των πολιτών και των δημόσιων αρχών για την ανάγκη αποτελεσματικής προστασίας του περιβάλλοντος. Αυτά τα μέσα ευαισθητοποίησης για το περιβάλλον κυμαίνονται από πολιτικές και ηθικές εκκλήσεις έως προειδοποιήσεις, συστάσεις και άλλες μορφές πληροφοριών, όπως ετικέτες και πληροφορίες προϊόντων και χρήσης. Τα πιο σημαντικά μέσα για την έμμεση ρύθμιση της συμπεριφοράς είναι οι περιβαλλοντικές εισφορές. «Τοποθετούν ένα τίμημα στη χρήση του περιβάλλοντος και το αφήνουν στους συμμετέχοντες στην αγορά να αποφασίσουν εάν και πώς θα αντιδράσουν με βάση τις ατομικές αναλύσεις κόστους -οφέλους». Στην πράξη, η αδυναμία να επηρεάσει με ακρίβεια τη συμπεριφορά μέσω περιβαλλοντικών εισφορών μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα. Εάν είναι πολύ χαμηλά, οι ρυπαίνοντες θα επιλέξουν να πληρώσουν την εισφορά αντί να αλλάξουν τη συμπεριφορά που είναι επιβλαβής για το περιβάλλον. Εάν οι εισφορές καθοριστούν πολύ υψηλές, ενδέχεται να εμποδίσουν την οικονομική ανταγωνιστικότητα. Για παράδειγμα, οι ακόλουθες επιβαρύνσεις για το περιβάλλον επιβάλλονται στη Γερμανία το 2012, για παράδειγμα τέλη λυμάτων, αντισταθμιστικά τέλη βάσει του νόμου περί προστασίας της φύσης και τέλη προστασίας των δασών σε διάφορα γερμανικά κράτη, τέλη άντλησης νερού σε ορισμένα γερμανικά κράτη («δεκάρα νερού») και τα τέλη μεταφοράς αποβλήτων (καταναλωτικό δίκαιο).

Οι περιβαλλοντικές εισφορές μπορεί να επιβάλλονται ως φόροι, τέλη και εισφορές για παροχές που προκύπτουν, και ειδικές εισφορές. Η παροχή πλεονεκτημάτων στους χρήστες φιλικών προς το περιβάλλον προϊόντων σημαίνει «Οφέλη για χρήση», οι διατάξεις που χαλαρώνουν ή άρουν τους γενικούς περιορισμούς που επιβάλλονται στη χρήση επιβλαβών για το περιβάλλον προϊόντων στην περίπτωση προϊόντων που πληρούν πρότυπα που, αν και δεν απαιτούνται από το νόμο, θεωρείται επιθυμητό, καθιστώντας έτσι ένα τέτοιο προϊόν πιο φιλικό προς το περιβάλλον από άλλα του ίδιου είδους. «Αν και αυτό το μέσο δεν περιλαμβάνει οικονομικά κίνητρα μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, ενδέχεται να αναμένονται αλλαγές στη συμπεριφορά των καταναλωτών που μπορεί να οδηγήσουν σε συσσώρευση περιβαλλοντικά πιο επιβλαβών προϊόντων εκτός αγοράς».



2019-1-BG01-KA203-062371

Οι τις επιδοτήσεις, αυτό σημαίνει ότι η παροχή οικονομικής βοήθειας είναι μια μορφή έμμεσης ρύθμισης της συμπεριφοράς. Οι επιδοτήσεις είναι χρηματικές ή μη χρηματικές παροχές που χορηγούνται από το κράτος, χωρίς κανένα προϊόν ή υπηρεσία να παρέχεται ως αντάλλαγμα. Οι επιδοτήσεις αντιμετωπίζονται γενικά με σκεπτικισμό, καθώς θεωρούνται επιρρεπείς σε κατάχρηση και επιβαρύνουν το ευρύ κοινό το κόστος της προστασίας του περιβάλλοντος. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση υπήρξε μια τάση περικοπής των επιδοτήσεων για την προστασία του περιβάλλοντος.

Και τέλος η ιδέα των περιβαλλοντικών πιστοποιητικών βασίζεται σε μια συμβατή με την αγορά μορφή ελέγχου ποσότητας από το κράτος. Τα συστήματα που βασίζονται σε πιστοποιητικά δεν λαμβάνουν τις τιμές ως αφετηρία, αλλά ορίζουν ένα αποδεκτό επίπεδο για μια μελλοντική ποσοτική χρήση του περιβάλλοντος, αφήνοντας το σχηματισμό της διαδικασίας στην αγορά. Το μέσο αυτό έχει χρησιμοποιηθεί για την προστασία του κλίματος σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Κιότο. Τα καταναμημένα δικαιώματα εκπομπών παρέχουν στον κάτοχο το δικαίωμα μόλυνσης του περιβάλλοντος μόνο σε ορισμένο βαθμό. Σε περίπτωση που ο κάτοχος μολύνει το περιβάλλον σε μικρότερο βαθμό από τον επιτρεπόμενο, ο κάτοχος μπορεί να πουλήσει τα αχρησιμοποίητα δικαιώματα ρύπανσης σε άλλον ρυπαίνοντα. «Οι επιχειρήσεις μπορούν έτσι να επιλέξουν είτε να μειώσουν τις εκπομπές από τις εγκαταστάσεις τους είτε να αποκτήσουν πρόσθετα δικαιώματα εκπομπής από άλλες επιχειρήσεις που μπόρεσαν να μειώσουν τις εκπομπές με χαμηλότερο κόστος». Η μελλοντική εμπειρία θα δείξει εάν αυτό το μέσο θα αποδειχθεί όντως επιτυχές στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου. Τα οικονομικά μέσα αποκτούν αυξανόμενη σημασία ως συμπλήρωμα της περιβαλλοντικής κανονιστικής νομοθεσίας. Δεν υπάρχει ενιαία απάντηση στο ερώτημα ποια είναι στην πραγματικότητα η «σωστή» επιλογή μέσων για την επίτευξη επαρκούς ισορροπίας μεταξύ των διαφόρων συμφερόντων των χρηστών του περιβάλλοντος, των συμφερόντων των πληγέντων γειτόνων, των συμφερόντων του κοινού και της προστασίας των περιβάλλον. Ως εκ τούτου, οι νομοθέτες και οι διοικήσεις αναγκάζονται να βασίζονται σε δοκιμές και λάθη για να λάβουν την κατάλληλη απόφαση.

Η ΠΟΛΥΔΙΑΣΤΑΤΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Η κοινωνική δικαιοσύνη, η ευημερία και η ειρήνη, με τη φύση να ξεπερνά τις παγκόσμιες κρίσεις, θα θεωρηθούν ως τρεις αλληλένδετοι και εξίσου σταθμισμένοι στόχοι βιωσιμότητας. Αλλά παραμένει ασαφές πώς να καταστεί μια πολυδιάστατη στρατηγική βιωσιμότητας πολιτικά βιώσιμη σε μεμονωμένες χώρες καθώς και στην παγκόσμια κοινότητα. Υπάρχει όντως ένας μεγάλος κίνδυνος αυτή η πολλά υποσχόμενη κοινωνική στρατηγική να καταλήξει κοντά στην ουτοπία και την ευχή που βασίζεται μόνο σε ηθικούς κανονιστικούς λόγους.

Μια ολοκληρωμένη στρατηγική βιωσιμότητας με την ολοκληρωμένη έννοια αφορά πρώτα απ' όλα το συντονισμό των διαφορετικών κανονιστικά βασισμένων προοπτικών ζωής ατόμων, κοινωνικών ομάδων, εθνών, σημερινών και μελλοντικών γενεών. Στη διαδικασία αναζήτησης και διαμόρφωσης μιας παγκόσμιας βιώσιμης ανάπτυξης, θα πρέπει να επιτευχθούν αναρίθμητες συμφωνίες, τόσο εντός της



2019-1-BG01-KA203-062371

κοινωνίας όσο και διεθνώς, οι οποίες θα πρέπει να είναι ηθικά παρακινητικές για όλους τους εμπλεκόμενους φορείς. Τόσο παρακινητικό, στην πραγματικότητα, που αυτές οι συμφωνίες θα μπορούσαν να αποκτήσουν ένα βαθμό δεσμευτικής ισχύος που θα επέτρεπε σε τυχόν παραβιάσεις των συμφωνιών να τιμωρούνται με κυρώσεις. Συνεπώς, η επίτευξη συναίνεσης υπερβαίνει τον απλό συντονισμό διαφορετικών, κανονιστικά βασισμένων προοπτικών: μάλλον, προϋποθέτει ένα γενικά αποδεκτό ηθικό πλαίσιο καθώς και αρχές και πρότυπα που ισχύουν ηθικά για όλους τους συμμετέχοντες. Με άλλα λόγια: Η αειφορία χρειάζεται μια ηθικά κατάλληλη, πολιτικά βιώσιμη και πλουραλιστική ηθική καθοδήγηση που είναι κοινωνικά και χωρικά και χρονικά υπερβατική, που έχει υψηλό επίπεδο αποδοχής συγκρίσιμο με τις θεμελιώδεις ελευθερίες, και που επιτρέπει να αναπτυχθούν λειτουργικά και στοχευμένα, λεπτομερή πρότυπα για οικολογικές, οικονομικές, κοινωνικές, πολιτικές και πολιτιστικές διαστάσεις βιωσιμότητας. Ωστόσο, αυτή η ηθική έλειπε μέχρι τώρα.

Ακριβώς λόγω της έλλειψης αποδεκτής ηθικής βιωσιμότητας, η αβεβαιότητα της διαμόρφωσης κανόνων κοινωνικής και οικονομικής βιωσιμότητας και αιτιολόγησης ηθικά συναινετικών βημάτων παραμένει πολύ υψηλή. Επιπλέον, η έλλειψη αποδεκτής και περιεκτικής ηθικής βιωσιμότητας ευνοεί την τρέχουσα κυριαρχία μονοδιάστατων, οικολογικο-οικονομικών προβληματισμών στη συζήτηση για τη βιωσιμότητα και ταυτόχρονα εμποδίζει το συντονισμό, τη συνεργασία και την αμοιβαία προσαρμογή των πολλά υποσχόμενων ουσιαστικά ολοκληρωμένων προσεγγίσεων βιωσιμότητας και αυτών αντίστοιχους στόχους.

Η συζήτηση για την ηθική, η οποία διεξήχθη αρχικά ανεξάρτητα από τη συζήτηση για τη βιωσιμότητα, δεν έχει δώσει ακόμη κάποια αποφασιστική ώθηση, αν και οι μη αναστρέψιμες συνέπειες της επιστημονικής και τεχνολογικής ανάπτυξης έχουν προκαλέσει μια ζωνή ηθική συζήτηση σχετικά με την ευθύνη του παρόντος απέναντι στις μελλοντικές γενιές. Στη συζήτηση αυτή ακολούθησε η συζήτηση για την οικολογική δικαιοσύνη και, πιο πρόσφατα, για τη βιωσιμότητα. Όπως είναι κατανοητό, το πρώτο βήμα σε αυτήν τη συζήτηση είναι η εξέταση του βαθμού στον οποίο η προηγουμένως αποδεκτή ηθική δικαιοσύνη μπορεί να εφαρμοστεί στην οικολογική δικαιοσύνη. Το πενιχρό αποτέλεσμα αυτής της συζήτησης ήταν, ωστόσο, προ-προγραμματισμένο. Η κοινή ηθική δικαιοσύνη υποφέρει από τη μονοδιάστατη διάσταση του πλαισίου αναφοράς τους. Σε αυτά, η κοινωνική δικαιοσύνη αποτελεί παράμετρο κάποιου άλλου κυρίαρχου στόχου.

- Στον ωφελιμισμό, η κοινωνική δικαιοσύνη εξαρτάται από τη μεγιστοποίηση της συνολικής χρησιμότητας.
- Στον μαρξισμό, η κοινωνική δικαιοσύνη είναι δυνατή μόνο σε μια κομμουνιστική κοινωνία, δηλαδή όταν οι συνθήκες για την ισότητα όλων των ανθρώπων έχουν καθιερωθεί ιστορικά.
- και στον φιλελευθερισμό, η κοινωνική δικαιοσύνη αποτελεί παράμετρο του στόχου των μεγαλύτερων δυνατών βασικών ελευθεριών.

Υπό αυτό το πρίσμα, αυτή η ηθική είναι ήδη ανεπαρκής για την αντιμετώπιση της κοινωνικής δικαιοσύνης ως ανεξάρτητου και άμεσου κοινωνικοπολιτικού στόχου. Οι ανεπάρκειές τους γίνονται ακόμη μεγαλύτερες και η δεσμευτική τους δύναμη για πολιτική γίνεται πιο αδύναμη, εάν παρέχουν



2019-1-BG01-KA203-062371

επίσης ηθικά πρότυπα αξίας για πρόσθετες και ποιοτικά νέες διαστάσεις δικαιοσύνης, όπως η οικολογική, η διεθνής και η γενεακή δικαιοσύνη.

Ίσες ευκαιρίες ως καθολική ηθική παγκόσμιας ολοκλήρωσης της βιωσιμότητας

Επομένως, τίθεται το ερώτημα κατά πόσον είναι διαφορετική ηθική που λαμβάνει υπόψη τις απαιτήσεις της ενσωματωμένης βιωσιμότητας. Κατά τη γνώμη του συγγραφέα και με βάση τις μέχρι τώρα γνώσεις του, οι οποίες βέβαια έχουν προσωρινό χαρακτήρα, ίσες ευκαιρίες ως ανεξάρτητη οικουμενιστική ηθική θα μπορούσαν να καλύψουν το αποδεδειγμένα υπάρχον κενό προσανατολισμού. Ο πυρήνας των εκτιμήσεών του είναι ο ορισμός των ίσων ευκαιριών ως "ίσες συνθήκες εκκίνησης για άτομα, κοινωνικές ομάδες, λαούς διαφορετικού χρώματος, θρησκεία, πολιτισμό, γλώσσα, για άτομα διαφορετικών φύλων και για διαφορετικές γενιές για να καθορίσουν τις δικές τους ανάγκες, τρόπο ζωής, και επιλογές, και να έχουν ίση πρόσβαση σε φυσικούς πόρους, αγαθά και θέσεις. Η ισότητα ευκαιριών είναι μια προϋπόθεση που πρέπει να αποκαθίσταται συνεχώς έναντι τόσο των ιστορικά εξελιγμένων όσο και των νεοεμφανιζόμενων τάσεων ανισότητας".

Ωστόσο, πρέπει να υποστηριχθεί λεπτομερέστερα εάν και με ποιον τρόπο η ισότητα ευκαιριών, που εννοείται με αυτόν τον τρόπο ως μια καθολική ηθική προσανατολισμένη στη δράση, μπορεί να συμβάλει κεντρικά στην υπέρβαση των ελλειμμάτων που περιγράφονται παραπάνω για μια πολιτική αειφορίας χωρίς αποκλεισμούς. Ως αφετηρία λαμβάνονται οι ακόλουθες σκέψεις: Το συμπέρασμα της επικρατούσας φιλελεύθερης άποψης ότι η επίτευξη της ισότητας ευκαιριών "ακριβώς λόγω της αρχικής καθολικότητας της ατομικής αναφοράς δεν μπορεί να προσδιοριστεί ως προς το περιεχόμενο" και ότι "η μαγεία και η γοητεία, η σαγηνευτικότητα και η ασάφεια" καθιστούν αυτήν την έννοια "καθολικά και πανταχού χρησιμοποίησιμη ως όρο πολιτικής μάχης "δεν είναι λογικά καθόλου επιτακτική. Κάθε οργανωμένη ατομικιστική κοινωνία πρέπει να ακολουθεί τους γενικούς κανόνες και κανόνες προς όφελος όλων των ατόμων. Η καθολικότητα της ιδέας της ισότητας των ευκαιριών έγκειται ακριβώς στο γεγονός ότι τα άτομα και τα δύο ζωοποιούν το ένα το άλλο σε αμοιβαίες αξιώσεις και αναλαμβάνουν υποχρεώσεις μεταξύ τους. Αντιστοιχεί στα ηθικά πρότυπα και στην εννοιολογική λογική της αρχής ότι κανένα άτομο δεν μπορεί να βλάψει τις ευκαιρίες των άλλων ατόμων εντελώς υπό την έννοια της κατηγορηματικής επιταγής του Καντ "με τέτοιο τρόπο ώστε το μέγιστο της θέλησής σας να μπορεί ταυτόχρονα ανά πάσα στιγμή" θεωρείται ως η αρχή μιας γενικής νομοθεσίας». Επιπλέον, η ουσιαστική και απαραίτητη προϋπόθεση της ισότητας των ευκαιριών είναι η ισότητα των συνθηκών εκκίνησης. Αυτή η συνθήκη είναι ηθικά αλλά και λογικά αναπόσπαστη με την αρχή.



2019-1-BG01-KA203-062371

Ο αποκλεισμός ιστορικά αυξημένων ανισοτήτων, περιουσιών και θέσεων, που δεν προέκυψαν από την αξία του καθενός αλλά από κατανομή, αποκλείει την πραγματοποίηση της ισότητας ευκαιριών. Από αυτή την άποψη, η παραδοχή της ασάφειας και του πλήρους ανοίγματος της αρχής για την πολιτική πρακτική είναι αυθαίρετη και προκύπτει μάλλον από την αντίληψη της δικαιοσύνης του ίδιου του κλασικού φιλελευθερισμού. Η ισότητα ευκαιριών μπορεί να ερμηνευθεί όχι μόνο ενδογενετικά, αλλά και με γενετική έννοια καθολική ερμηνεία. Η κατηγορηματική επιταγή του Καντ, αυστηρά μιλώντας, γίνεται κανονικά συνεπής μόνο μέσω μιας ηθικής ίσων ευκαιριών, ξεπερνώντας έτσι τη φήμη του ως απλής τυπικής αρχής με την οποία δεν μπορούν να αιτιολογηθούν συγκεκριμένοι σκοποί ή αξιώματα. Όσον αφορά το γενετικά γενικό εύρος της μεταξύ γενεών, η ιδέα της ισότητας ευκαιριών λαμβάνει επίσης υπόψη το δίλημμα νομιμότητας που συχνά προβληματίζεται από τους ηθικολόγους αλλά δεν επιλύεται: Κάθε κοινωνία θα έχει τις δικές της ιδέες για ανάγκες και ευημερία. Οι σημερινές γενιές δεν θα έχουν το δικαίωμα να καθορίζουν τις ανάγκες των μελλοντικών γενεών και, επιπλέον, να τους καθορίζουν τις τεχνολογικές και κοινωνικές συνθήκες. Αυτή η ένσταση δεν μπορεί να αρνηθεί μια κατανοητή ηθική δικαιολογία.

Η θετική στροφή αυτής της αντίρρησης, ωστόσο, οδηγεί στα ηθικά αξιώματα δράσης για τις σημερινές γενιές που επιτρέπουν στις επόμενες γενιές ίσες ευκαιρίες να χρησιμοποιήσουν τη φύση σύμφωνα με τις ιδέες τους για ανάγκη, ευημερία και ευτυχία. «Η άγνοιά μας δεν πρέπει να χρησιμεύσει ως δικαιολογία για τον περιορισμό των πιθανών ζωής των επερχόμενων».

Επομένως, τα βαριά επιχειρήματα συμπυκνώνουν και στηρίζουν την άποψη ότι η ισότητα ευκαιριών μπορεί να γίνει γόνιμη ως θεμέλιο για μια κοινωνική θεωρία της ολοκληρωμένης βιωσιμότητας που υπερβαίνει το χώρο και το χρόνο σε όλους τους κλάδους. Οι ίσες ευκαιρίες ως καθολική ηθική και η ενσωματωμένη αειφορία ως πολυδιάστατο πλαίσιο δράσης απαιτούν μια διεπιστημονική (κοινωνικοοικονομική, οικολογική, πολιτική επιστήμη, κοινωνιολογική και φιλοσοφική) προσέγγιση.

Οι ακόλουθες αρχές, οι οποίες είναι ακόμη προκαταρκτικές, θεωρούνται θεμελιώδεις για τον προσδιορισμό και την επίτευξη ίσων ευκαιριών:

- Αρχή της ελευθερίας: Κάθε άνθρωπος έχει το ίδιο δικαίωμα στο πιο εκτεταμένο συνολικό σύστημα ίσων βασικών ελευθεριών που είναι δυνατό για όλους. Μια λιγότερο εκτεταμένη ελευθερία πρέπει να ενισχύσει το συνολικό σύστημα ελευθεριών για όλους (πρώτη αρχή του Rawls).
- Αρχή της διαφορετικότητας: Κάθε άνθρωπος έχει το δικαίωμα να καλλιεργεί και να διατηρεί συγκεκριμένα δικά του χαρακτηριστικά, όπως την ικανότητα, τον τρόπο ζωής και τον προγραμματισμό της ζωής, και να τα χρησιμοποιεί με την έννοια της αυτοπραγμάτωσής του.
- Αρχή αυτονομίας: Κάθε άτομο έχει το δικαίωμα στους καρπούς της δικής του εργασίας (η ιδέα της ιδιοκτησίας σύμφωνα με τον κλασικό φιλελευθερισμό και τον μαρξισμό).
- Αρχή ελευθερίας πρόσβασης: Κάθε άτομο έχει το ίδιο δικαίωμα πρόσβασης στους φυσικούς πόρους και στις κοινωνικές θέσεις. Ένας περιορισμός αυτού του δικαιώματος πρέπει να



2019-1-BG01-KA203-062371

οδηγήσει στην ενίσχυση του ίδιου για όλους τους ανθρώπους που ζουν στο παρόν καθώς και για τις μελλοντικές γενιές.

- Αρχή φροντίδας: Όλοι είναι υποχρεωμένοι να φροντίζουν μειονεκτικά και εξαρτημένα άτομα. Ο περιορισμός της αυτονομίας που γίνεται αποδεκτός σε αυτή τη διαδικασία πρέπει να ενισχύσει το συνολικό σύστημα αυτονομίας για όλους. Ο ορισμός των ίσων ευκαιριών και η διατύπωση των αρχών του είναι προκαταρκτικοί. Μένει να επαληθευτεί σε ποιο βαθμό τόσο ο ορισμός της ίσης ευκαιρίας όσο και οι ατομικές αρχές του είναι πλήρεις, κάθε μεμονωμένη αρχή είναι συνεπής από μόνη της και αυτές μαζί μπορούν να ενσωματωθούν σε μια συνολική έννοια, και τέλος αν αυτές οι επιμέρους αρχές μπορούν επίσης να υποστηριχθούν ανθρωπογενώς.

Το ζήτημα της ιεραρχίας αυτών των αρχών πρέπει να παραμείνει προς το παρόν ανοιχτό. εάν μια αξιολογική ιεραρχία ή ισότιμη κατάταξη είναι ηθικά επιτακτική, απαιτεί λεπτομερή διερεύνηση, αν και υπάρχουν πολλά να προτείνουμε ότι αυτές οι αρχές θα πρέπει να βρίσκονται σε αδιάλυτη σχέση μεταξύ τους. Ωστόσο, υπάρχουν επαρκή στοιχεία για την υπόθεση ότι η ισότητα ευκαιριών πληροί τις απαιτήσεις μιας πολυδιάστατης ηθικής και της πολιτικής της ολοκληρωμένης βιωσιμότητας πολύ πιο έντονα από τη μέχρι τώρα γνωστή ηθική δικαιοσύνης. Θεωρείται ως μια ολοκληρωμένη περαιτέρω ανάπτυξη εκείνης της κοινής ηθικής δικαιοσύνης, στην οποία είτε η αρχή της ισότητας είτε η αρχή της ελευθερίας είναι απόλυτα κυρίαρχη. Η ελευθερία, η αυτονομία, η αυτοπραγμάτωση και η φροντίδα, η δικαιοσύνη επίτευξης και η δικαιοσύνη της ανάγκης δίνουν στην ισότητα ευκαιριών μια ηθική ικανότητα και πολιτική ικανότητα ύψιστης τάξης.



2019-1-BG01-KA203-062371

Βιβλιογραφικές αναφορές

- Boldt et al. 2009. Synthetische Biologie - Eine ethisch-philosophische Analyse, p. 8.
- Catenhusen WM. 2011. Simultanmitschrift der Tagung des Deutschen Ethikrates vom 23.11.2011, p. 85.
- Charisius H., et al. 2012. Unser kleines Gen-Labor,
- Cohen J. 2012. WHO Group: H5N1 Papers Should Be Published in Full, Science February 24, Vol. 335 no. 6071, pp. 899-900 DOI: 10.1126/science.335.6071.899.
- Colussi IA. 2012. Synthetic biology, concerns and risks: looking for a (constitutionally oriented) regulatory framework and a system of governance for a new emerging technology, Trento.
- Dederer HG. 2010. Neuartige Technologien als Herausforderung an das Recht - dargestellt am Beispiel der Nanotechnologie, in: Spranger/Tade, Aktuelle Herausforderungen der Life Sciences, p. 71 f.
- Deutscher Ethikrat (German Ethics Council) (Friedrich, Bärbel 01/24/2010).
- DFG - Deutsche Forschungsgemeinschaft (German Research Foundation) (2009): Synthetic Biology, Bonn.
- Third Report of the Federal Government on Experience with the Genetic Engineering Act. .2008. Bt-Drs 16/8155, printed in: Eberbach et. al. (2012): Volume 2, Part I, B. I., p. 3.
- Eberbach W. 2012. Gentechnik und Recht, in: Eberbach et al., Recht der Gentechnik und Biomedizin, 79th Ergänzungs - Lieferung, Vol. 1, Part A. I. p. 13 (12).
- Engelhardt M. 2010. The Political Opinion, 493: 23.
- Fouchier,RA. 2012. Airborne transmission of influenza A/H5N1 virus between ferrets. Science, 336 (6088): 1534-41.
- Garfinkel MI, Endy D, Epstein GL, Friedmann RM. 2007. Synthetic genomics: options for governance. The J Craig Venter Institute, Rockville, Maryland, p. 38 ff.
- Jarass HD. 2013. Charter of Fundamental Rights of the European Union.
- Kluth W. 2012. Wissenschaftsfreiheit vs. Sicherheitsinteressen http://www.academics.de/wissenschaft/wissenschaftsfreiheit_vs_sicherheitsinteressen_52504.html.
- Krämer L. 2013. Genetically Modified Living Organisms and the Precautionary Principle, <http://www.testbiotech.org/node/904>
- Luttermann C. 2011. Synthetic Biology: Building Blocks for Life and Jurisprudence. JZ, 195.



2019-1-BG01-KA203-062371

- Mooney P. 2010. Next Bang! Wie das riskante Spiel mit Megatechnologien unsere Existenz bedroht, Munich.
- Nouri A, Chyba CF. 2009. Proliferation-resistant biotechnology: an approach to improve biological security. *Nature Biotechnology*, 27: 234 - 236.
- Parliamentary Ethics Committee of 07/01/2009, 16/13780.
- Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues. 2010. *New Directions. The Ethics of Synthetic Biology and Emerging Technologies*, Washington, p. 140 ff.
- Robiński J, Simon J, Paslack R. 2016. *Legal Aspects of Synthetic Biology*. In: Joachim Boldt (Hg.): *Synthetic Biology*, Bd. 493. Wiesbaden, pp. 123–140
- Sauter A. 2011. Synthetische Biologie: Finale Technisierung des Lebens – oder Etikettenschwindel. *TAB-Brief*, 39: 23.
- Schmidt M. 2011. Biosicherheit und Synthetische Biologie. In: Pühler, A., *Synthetische Biologie – Die Geburt einer Technikwissenschaft*, p. 112 f.
- Schmidt M, Giersch G. 2011. DNA Synthesis and Security, In: Marissa J. Campbell, *DNA Microarrays, Synthesis and Synthetic DNA*, Chapter 6.
- Security and Defense Research - Working Group (2010): *Guidelines and Rules of the Max Planck Society On A Responsible Approach To Freedom Of Research And Research Risks*, 19. 3., www.mpg.de/232129/researchFreedomRisks.pdf - (accessed 11/17/2020).
- Statement of NSABB. 2012. Meeting of the National Science Advisory Board for Biosecurity to Review Revised Manuscripts on Transmissibility of A/H5N1 Influenza Virus, oba.od.nih.gov/.../biosecurity/.../NSABB_Statem... (accessed 12/27/2020).
- The European Group on Ethics in Science and New Technologies to the European Commission (cit. EGE). 2009. *Ethics of synthetic biology*, Opinion No. 25, Brussels, 17. November, p. 27 f.
- Then C, Hamberger S. 2010. *Synthetische Biologie, Teil 1: Synthetische Biologie und künstliches Leben – eine kritische Analyse*, Testbiotech, June 2010.
- World Health Organization, Statement (2011): WHO concerned that new H5N1 influenza research could undermine the 2011 Pandemic Influenza Preparedness Framework (11/30/2011), www.who.int/entity/.../news/.../index.html
- ZKBS. 2012. *Zwischenbericht der Zentralen Kommission für die Biologische Sicherheit. Monitoring der Synthetischen Biologie in Deutschland*, p. 8.
- Nida-Rümelin J (Hg.). 1996. *Angewandte Ethik. Die Bereichsethiken und ihre theoretische Fundierung*. Ein Handbuch, Stuttgart
- Nida-Rümelin J, Von der Pfordten D, Tierethik II. 1996. *Zu den ethischen Grundlagen des Deutschen Tierschutzgesetzes*. In: Nida-Rümelin, pp. 484-509



2019-1-BG01-KA203-062371

Niemann H. 1997. Vermehrung genetisch identischer Tiere durch Klonen. Manuskript und Beantwortung des Fragenkataloges zur Anhörung im Ausschuss für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Deutschen Bundestages am 11.6.1997.

Podschun TE. 1999. Sie nannten sie Dolly - Von Klonen, Genen und unserer Verantwortung, Weinheim.

Thomson JA, Marshall VS. 1998. Primate Embryonic Stem Cell Lines. *Curr. Top. Dev. Biol.*, 38: 133-165

Tinneberg HR, Ottmar C. 1995. Moderne Fortpflanzungsmedizin - Grundlagen, IVF, ethische und juristische Aspekte, Stuttgart

Travis J. Human Embryonic Stem Cells Found?, in: *ScienceNewsOnline*,

Altner G. 1982. Grundlagen. In: Kalberlah, F., Michelsen, G. & Rühling, U. (eds), *Der Fischer Öko-Almanach. Daten, Fakten, Trends der Umweltdiskussion*, Frankfurt am Main, pp.13-50 (16).

Berkes F, Colding J, Folke C. 2003. *Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change*, Cambridge University Press, Cambridge.

Bick H. 1987. Ökologie - Wissenschaft von den wechselseitigen Beziehungen zwischen Organismen und Umwelt. In: Calließ, J. & Lob, R.E. (eds), *Handbuch Praxis der Umwelt- und Friedenerziehung. Vol. 1: Grundlagen*, Düsseldorf, pp.16-27 (21).

Bückmann W, Leo YH, Simonis UE. 2003. Nachhaltigkeit und das Recht, Bundeszentrale für politische Bildung, 1.7.2003, *Aus Politik und Zeitgeschichte (B27/2003)*, Umwelt und Klimapolitik

Bundesregierung. 2002. *Perspektiven für Deutschland. Unsere Strategie für eine nachhaltige Entwicklung*, Berlin.

Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages. 1994. *Schutz des Menschen und der Umwelt, Die Industriegesellschaft gestalten. Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen*, Bonn.

Meadows DH, Meadows DL, Randers J, Behrens III, William W. 1971. *The Limits to Growth; A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, New York.

Partelow S. 2018. A review of the social-ecological systems framework: applications, methods, modifications, and challenges. *Ecology and Society*, 23(4): 36.

Paslack R. 1991. Urgeschichte der Selbstorganisation. Zur Archäologie eines wissenschaftlichen Paradigmas. Vol. 32, in series: *Wissenschaftstheorie: Wissenschaft und Philosophie*. Braunschweig/Wiesbaden.

Paslack R. 2012. The challenge to environmental ethics, in: Vromans, K., Paslack, R., Isildar, G. Y., deVrind, R. & Simon, J. W. (eds), *Environmental Ethics – An Introduction and Learning Guide*. Greenleaf Publishing, Sheffield, pp. 65-82.



2019-1-BG01-KA203-062371

Sandin P, Peterson M, Hansson SO, Rudén C, Juthe A. 2002. Five charges against the precautionary principle. *Journal of Risk Research*, 5 (4): 287-299.

Stivers PE. 1976. *The Debate Goes On: Science and Policy; Policy and Science*, April 1.

UBA. 2002. *Nachhaltiges Deutschland. Wege zu einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung*, Berlin 1997; auch in Englisch: *Sustainable Development in Germany. Progress and Prospects*, Berlin 1998; vgl. auch UBA, *Nachhaltige Entwicklung in Deutschland. Die Zukunft dauerhaft umweltgerecht gestalten*, Berlin.

Van den Belt H. 2003. Debating the Precautionary Principle: “Guilty until Proven Innocent” or “Innocent until Proven Guilty”? pp. 1122-1126.

Weidner H. 1995. *25 Years of Modern Environmental Policy in Germany. Treading a well-worn path to the Top of the International Field*, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, pp. 1-99.



Project website: www.digit-biotech.eu

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.