

Diversität und Produktivität

AUFGABEN
1 Überprüfen Sie anhand der Forschungsergebnisse (A1) die von Charles Darwin aufgestellte Hypothese!
2 Erläutern Sie mögliche Ursachen (A2) für diese Ergebnisse.
3 Stellen Sie die Aussagen der Abbildung (A3) in stichwortartigen Sätzen zusammen und erläutern Sie die methodischen Schwierigkeiten einer experimentellen Überprüfung der von Darwin aufgestellten Hypothese.

A1: ERHÖHT PFLANZLICHE ARTENVIELFALT DIE PRODUKTIVITÄT EINES ÖKOSYSTEMS?

Charles Darwin äußerte in seinem Buch „Die Entstehung der Arten“ 1859 folgende Vermutung: „If a plot of ground be sown with one species of grass, and a similar plot be sown with several distinct genera, a greater number of plants and a greater weight of dry herbage can thus be raised“.

In dem von der EU geförderten Projekt BIODEPTH haben Forscher versucht, diese Hypothese zu überprüfen. An acht Standorten innerhalb Europas wurden in einem einheitlichen Versuchsaufbau 480 Wiesenparzellen angelegt und verschiedene heimische Pflanzenarten ausgesät. Dabei variierten die Forscher sowohl die Zahl als auch die Zusammensetzung der Arten in den jeweiligen Mini-Gärten. Sie reduzierten die Artenzahl in den gleich großen Parzellen von 16, 8, 4 und zwei Arten bis hin zur Monokultur und ermittelten anschließend die in den Mini-Gärten aufgebaute Biomasse, den so genannten Heu-Ertrag.

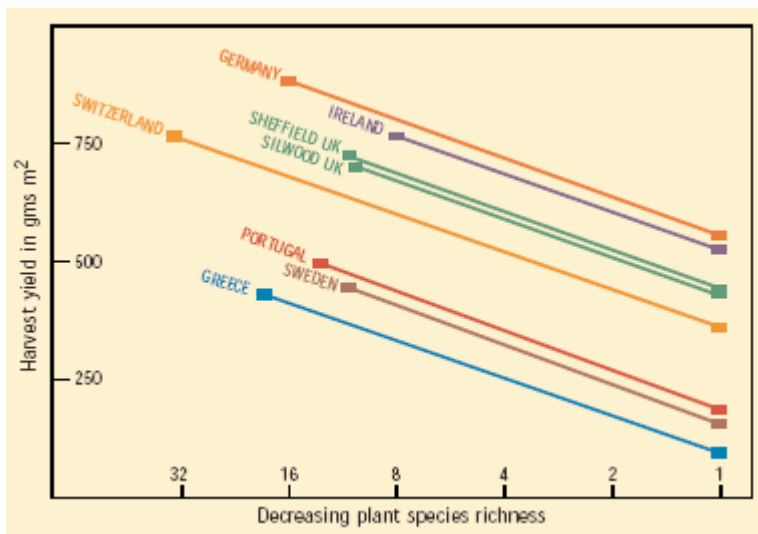


Abbildung 1 :
Eines der Hauptergebnisse des BIODEPTH-Experimentes

A2: JEDEM SEIN EIGENES REICH

Darüber hinaus teilten die Forscher im BIODEPTH-Experiment die Pflanzen in Artgruppen mit ähnlichen Eigenschaften, so genannte „funktionelle Gruppen“ (zum Beispiel stickstofffixierende Pflanzen), und variierten diese gleichzeitig auf den Versuchsfeldern.

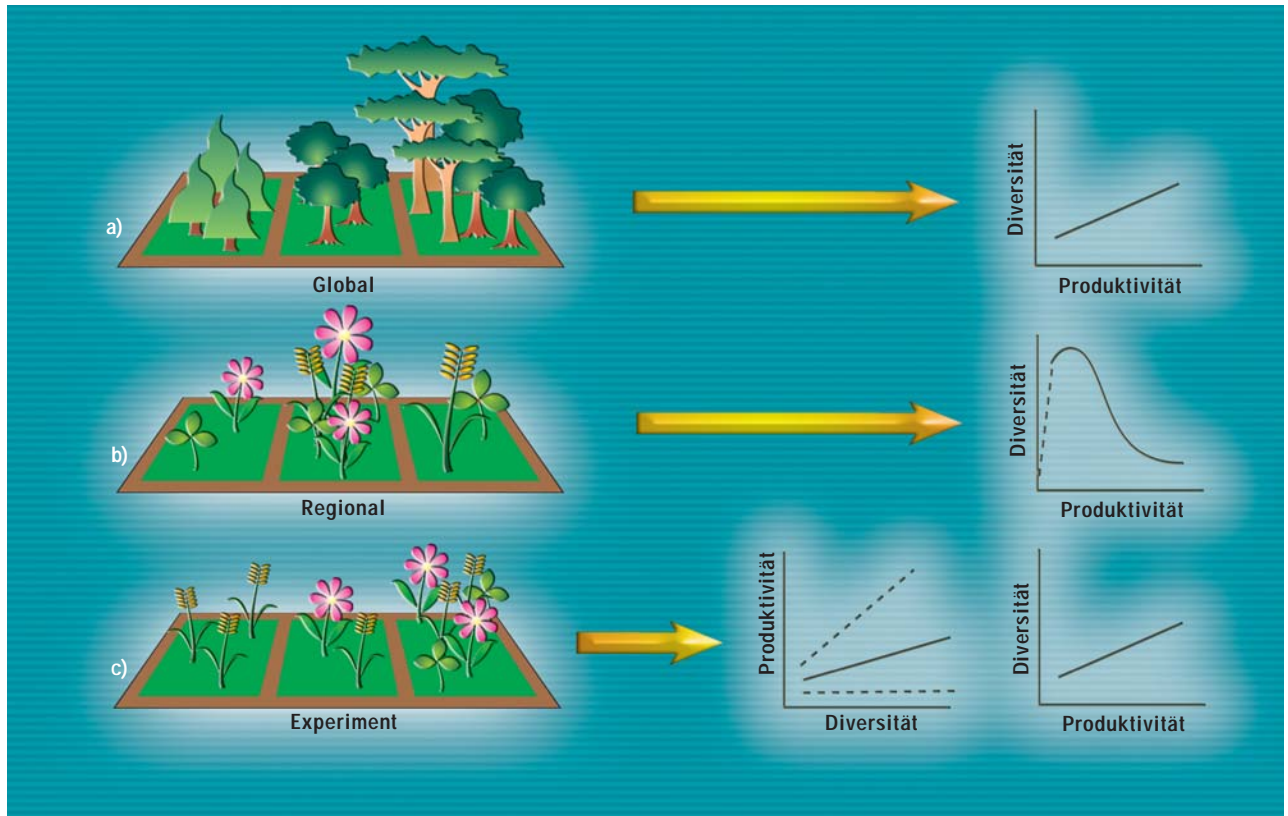
Wenn mit zunehmender Artenzahl die vorhandenen Ressourcen wie Licht, Wasser und Nährstoffe effektiver genutzt werden, bezeichnen Wissenschaftler das als Nischen-Komplementarität. Verschiedene Pflanzenarten durchwurzeln beispielsweise den Bodenraum unterschiedlich und nutzen das vorhandene Wasser dadurch optimal. Wächst dagegen nur eine einzige Art im Ökosystem, so wurzeln alle Pflanzen in derselben Bodentiefe. Sie konkurrieren dann um weniger verfügbares Wasser.

(Abbildung: „BIODEPTH-Experiment“ / Quelle: BIODEPTH)



Diversität und Produktivität

→ A3: METHODISCHE SCHWIERIGKEITEN DER BIODEPTH-EXPERIMENTE



Das Verhältnis zwischen Diversität und Produktivität hängt bei Pflanzen vom räumlichen Maßstab ab. Global betrachtet erhöht sich die Diversität mit der Produktivität kontinuierlich von den Polen zum Äquator. Die tropischen Regenwälder sind die produktivsten und artenreichsten Landökosysteme der Erde (a).

Im regionalen Maßstab nimmt von einem bestimmten Punkt an die Diversität mit steigender Produktivität wieder ab. So gedeihen bestimmte Pflanzenarten an manchen Standorten so gut, dass sie zwar die Biomasse erhöhen, aber eben andere Arten verdrängen (b). Im Experiment zeigt sich dagegen eine positive Korrelation zwischen Produktivität und Diversität. Hier können die Forscher lediglich den Parameter „Diversität“ verändern und die Produktivität als Antwort darauf messen (c).

Im nicht manipulierten Ökosystem verhält es sich aber anders: Die Produktivität ändert sich in Abhängigkeit vom Angebot an Nährstoffen, Wasser und Licht – und als Folge davon ändert sich auch die Diversität.

(Abbildung: „Methodische Schwierigkeiten“ / Quelle: MPI für Biogeochemie)