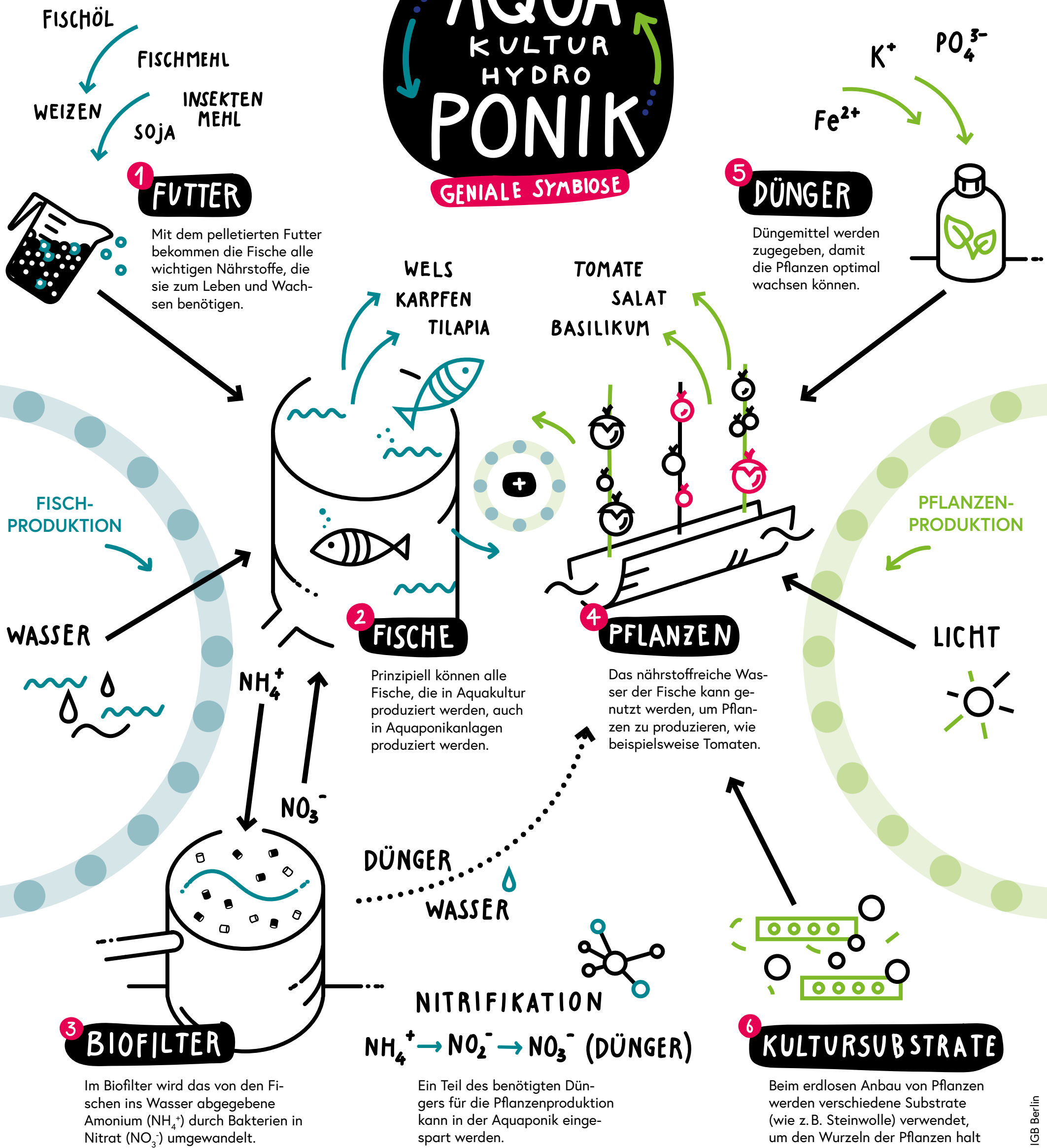


# AQUA KULTUR HYDRO PONIK

## GENIALE SYMBIOSE



### AQUA KULTUR

Unter Aquakultur versteht man die kontrollierte Produktion von Wasserorganismen, wie z.B. Fischen, Muscheln, Krebstieren, aber auch Algen. Die Produktion kann in offenen Systemen, wie Teichen oder Netzgehegen stattfinden – jedoch auch in geschlossenen Systemen, in sogenannten Kreislaufanlagen, die auch ein Bestandteil von Aquaponikanlagen sind.

### AQUA PONIK

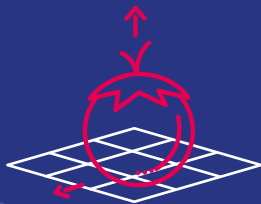
Aquaponik kombiniert die Aufzucht von Fischen in einer Aquakulturanlage mit dem Anbau von Pflanzen in einem hydroponischen (erdlosen) Produktionssystem. Dadurch können Wasser und Dünger eingespart werden.

### HYDRO PONIK

Hydroponik beschreibt den erdlosen Anbau von Pflanzen, deren Wurzeln von einer Nährlösung mit allen wichtigen Nährstoffen versorgt werden. Die Wurzeln können dabei direkt in der Nährlösung stehen, von dieser umspült oder damit besprüht werden oder sogar per Schlauch und Tröpfchenbewässerung versorgt werden.

# AQUA KULTUR HYDRO PONIK

GENIALE SYMBIOSE



IGB-BERLIN.DE  
AQUAKULTURINFO.DE

## Impressum

### Konzept und Text

→ Dr. Hendrik Monsees &  
Dr. Fabian Schäfer

### Design und Illustration

→ PaiStudio Berlin.  
Jasmin Herz &  
Christian Schalauka

### Herausgeber

→ IGB Berlin, Leibniz-Institut  
für Gewässerökologie und  
Binnenfischerei

### Förderung

→ BMBF, Bundesministerium  
für Bildung und Forschung

POSTER  
ZUR AQUAPONIK  
VIRTUAL REALITY

© 2020

## VR-SPIEL AQUAPONIK

Das zentrale Ziel der Aquaponik-VR Anwendung ist es, die komplexen biologischen und technischen Hintergründe der integrierten Fisch- und Pflanzenproduktion einer Aquaponik-Anlage durch eine Virtual-Reality (VR) Simulation einer Vielzahl an Nutzergruppen und der interessierten Öffentlichkeit zugänglich und erlebbar zu machen.

Eine Besichtigung oder greifbare Erfahrungen können zu einem gesteigerten Verständnis beitragen und die Akzeptanz dieser Produktionsformen erhöhen. Solche Erfahrungen sind jedoch in der Regel standortgebunden und nur in Ausnahmefällen zugänglich. Mit Hilfe der VR-Technologie lässt sich dies realitätsnah transportieren.

...

IGB  
Leibniz-Institut für  
Gewässerökologie  
und Binnenfischerei

Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Ralf-Dahrendorf-Preis  
für den Europäischen  
Forschungsraum

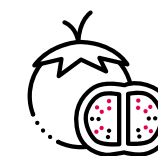
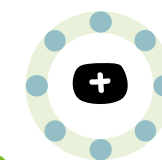
AQUAKULTURINFO

## AQUA PONIK

Aquaponik kombiniert die Aufzucht von Fischen in einer Aquakulturanlage mit dem Anbau von Pflanzen in einem Hydroponiksystem.

## AQUAKULTUR

Unter Aquakultur versteht man die kontrollierte Produktion von Wasserorganismen, wie z. B. Fischen, Muscheln oder Krebstieren. Die Produktion kann in offenen Systemen, wie Teichen, Durchflussanlagen oder Netzgehegen stattfinden – jedoch auch in geschlossenen Systemen, in sogenannten Kreislaufanlagen, die ein Bestandteil von Aquaponikanlagen sind.



## HYDROPONIK

Hydroponik beschreibt den erdlosen Anbau von Pflanzen, deren Wurzeln durch eine Nährlösung mit allen wichtigen Nährstoffen versorgt werden. Die Wurzeln können dabei direkt in der Nährlösung stehen, von dieser umspült oder damit besprüht werden oder sogar per Schlauch und Tröpfchenbewässerung versorgt werden.

Durch die Kombination dieser beiden Produktionssysteme können aufgrund der Doppelnutzung des Wassers aus der Fischproduktion wertvolle Ressourcen, wie Wasser und Dünger, bei der Pflanzenproduktion eingespart werden.

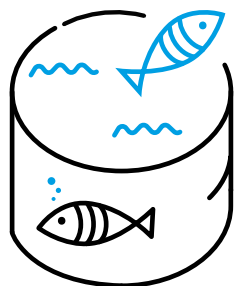
**Aktuell (2020) leben bereits ca. 7,8 Milliarden Menschen auf der Erde und die Vereinten Nationen (UN) prognostizieren für das Jahr 2050 einen Anstieg auf 9,7 Milliarden. Damit verbunden ist ein steigender Druck auf die Ökosysteme an Land und unter Wasser, da für die Schaffung von neuem Wohnraum bzw. Ackerland und auch für die Produktion von Lebensmitteln immer mehr Ressourcen benötigt werden.**

## FUNKTIONSWEISE

In Aquaponiksystemen werden Fische in geschlossenen Kreislaufanlagen erzeugt. Durch die Aufbereitung des Wassers der Fischproduktion mit Hilfe von mechanischen und biologischen Filtern, weisen diese Systeme einen sehr geringen Wasserbedarf auf. Dadurch reichern sich Nährstoffe, wie z. B. Nitrat, Kalium oder Calcium, im Wasser an. Das nährstoffreiche Abwasser, welches beim Reinigen der Filter oder beim Ablassen des Wassers der Fischbecken anfällt, wird normalerweise über die Kanalisation entsorgt.

In Aquaponiksystemen wird dieses angereicherte Wasser jedoch **recycelt**, indem es in der angeschlossenen Hydroponik (erdloser Anbau von Pflanzen) für die Produktion von Pflanzen, wie Tomaten, Salat oder Kräutern, verwendet wird.

Dadurch können Nährstoffe und vor allem Wasser gespart und natürliche Ressourcen bei der Lebensmittelproduktion geschont werden.



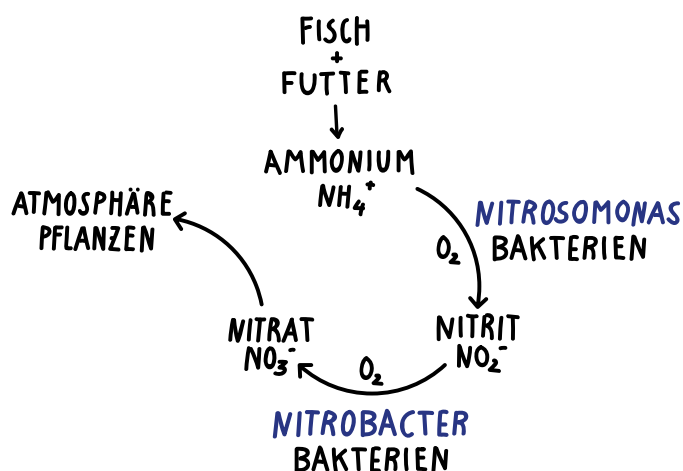
## NÄHRSTOFFKREISLAUF

Das Futter für die Fische enthält Proteine, Kohlenhydrate und Fette, die für den Stoffwechsel der Fische (z. B. Wachstum, Energiegewinnung) benötigt werden. Bei dem Abbau der Stickstoffverbindungen wird Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) als Stoffwechselendprodukt gebildet und primär über die Kiemen der Fische ausgeschieden. Abhängig vom pH-Wert liegt ein Teil des Ammoniaks dabei als fischtoxisches Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) vor. Das Ammonium wird in Kreislaufanlagen

## WARUM AQUAPONIK?

Die Aquaponik zählt zu den **effizientesten Lebensmittelproduktionssystemen**; sowohl wenn es um den Verbrauch von Wasser, Futter und Dünger geht, als auch beim Platzbedarf. Der Ertrag pro Fläche ist im Vergleich zu konventionellen Produktionssystemen (bei Fischen z. B. in Teichen, bei Pflanzen z. B. Anbau in Erde auf einem Feld) deutlich höher. Speziell mit Hinblick auf den **fortschreitenden Klimawandel** könnten Aquaponiksysteme

einen Beitrag dazu leisten, dass bei der Nahrungsmittelproduktion weniger Ressourcen und auch weniger wertvolles Ackerland benötigt werden. Allerdings sind die Investitionskosten für den Bau von Aquaponiksystemen oft hoch und das damit verbundene Risiko führt dazu, dass es weltweit **zurzeit nur wenige kommerzielle Anlagen** gibt. Im Hobbybereich ist allerdings schon eine Vielzahl verschiedener Anlagen zu finden.



im biologischen Filter – wie Tropf-, Bewegtbett- oder Sandbettfilter – durch bestimmte Gattungen nitrifizierender Mikroorganismen über die Zwischenstufe Nitrit in unschädliches Nitrat umgewandelt. An der Umwandlung von Ammonium zu Nitrit ist z. B. die Gattung Nitrosomonas beteiligt, der zweite Schritt, die Umwandlung von Nitrit zu Nitrat, wird z. B. von der Gattung Nitrobacter vollzogen.

Das gebildete Nitrat stellt das Endprodukt der Nitrifikation dar und reichert sich folglich in dem Prozesswasser der geschlossenen Kreislaufanlage an. Nitrat wiederum ist ein wichtiger Nährstoff für Pflanzen.

## FISCHE UND PFLANZEN

In der Aquaponik werden häufig **robuste Fischarten**, wie z. B. Nil-Tilapia, gehalten. Diese Buntbarsche stammen ursprünglich aus Afrika, stellen als Omnivore »Allesfresser« geringere Ansprüche an die Futterqualität, sind robust gegenüber Schwankungen der Haltungsbedingungen (Temperatur, Nährstoffgehalt im Wasser etc.) und **wachsen sehr schnell**. Gerade bei der Aufzucht von Fischen in Gewächshäusern ist die **Toleranz gegenüber Temperaturschwankungen ein großer Vorteil**, da bei intensiver Sonneneinstrahlung zeitweise Temperaturen von über 30°C erreicht werden

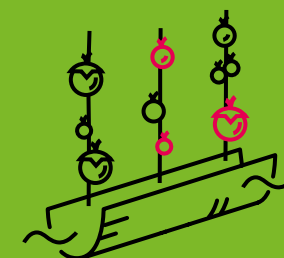
können, eine Temperaturregulation/Klimatisierung jedoch sehr kostenaufwendig und wenig nachhaltig ist. Auch andere Süßwasserfische, wie z. B. der Afrikanische Raubwels und verschiedene Karpfenartige, werden erfolgreich in Aquaponiksystemen aufgezogen. **Kaltwasser-Aquaponik** ist an wenigen Orten in der Erprobung (z. B. Forellen in Skandinavien). Bei der Auswahl der Pflanzen in Aquaponik können prinzipiell alle Arten, die auch ohne Erde auskommen, gezüchtet werden. Dabei müssen aber die spezifischen **Nährstoffansprüche** beachtet werden.

## WIRTSCHAFTLICHE BEDEUTUNG

Aktuell (2020) gibt es noch keinen flächendeckenden, kommerziellen Einsatz von Aquaponiksystemen zur nachhaltigen Produktion von Lebensmitteln.

→ Dies hat hauptsächlich mit den oftmals hohen Investitionskosten, einer unzureichenden Standardisierung und der Verfügbarkeit geeigneter Fachkräfte und den damit verbundenen Risiken bei der Planung und Finanzierung solcher Systeme zu tun.

→ Allerdings wurden in den letzten Jahren in Europa mehrere kommerzielle Systeme errichtet und besonders in den USA gibt es mittlerweile eine größere Zahl kleinerer und mittlerer Produzenten, die jedoch häufig im Nebenerwerb wirtschaften.



→ Genaue Zahlen, wie hoch das Produktionsvolumen in Aquaponiksystemen weltweit einzuschätzen ist, gibt es nicht. Die Produktion dürfte zurzeit im Vergleich zu konventionellen Systemen noch äußerst gering sein. Vielversprechend für zukünftige kommerzielle Anlagen sind hierbei besonders Zwei-Kreislaufsysteme, die eine optimale Steuerung aller Produktionsparameter ermöglichen und die am Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei in Berlin entwickelt wurden.