Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

LUBW

Hintergrundinformationen

zum Pressegespräch
über die geplanten Mikroplastikuntersuchungen in Baden-Württemberg
in Rhein, Neckar und Bodensee, am Donnerstag, dem 7. August 2014, 10.00 Uhr


- Mikroplastik
- Mikroplastikuntersuchungen der Forschungsgruppe Professor Dr. Christian Laforsch an der Universität Bayreuth
- Das LUBW-Messschiff „Max Honsell“
- 40 Jahre Gewässerüberwachung in Baden-Württemberg


## Mikroplastik

Die weltweite Produktion von Kunststoffen ist seit den 1950er-Jahren von 1,7 Millionen Tonnen pro Jahr auf 288 Millionen Tonnen im Jahr 2012 angestiegen. Der Kunststoffbedarf wächst weiter. Ursachen hierfür sind neue Anwendungsgebiete, die Substitution anderer Materialien durch Kunststoffe und der zunehmende Wohlstand in den Schwellenländern.

### Mikroplastik in den Meeren

Seit den Neunzigerjahren des letzten Jahrhunderts sind die Problematik des Plastikmülls in den Weltmeeren und die damit verbundenen Folgen für das marine Ökosystem in den Fokus der Öffentlichkeit gerückt. Dabei wird verstärkt die Rolle von Mikroplastik diskutiert. Als Mikroplastik werden Plastikpartikel bezeichnet, die kleiner als 5 mm sind. Es gibt zwei Arten von Mikroplastik: primäres und sekundäres Mikroplastik. Primäres Mikroplastik wird bereits als solches produziert. Das sind industriell gefertigte feine Granulate, die beispielsweise für die Produktion von Kosmetik- oder Hygieneprodukten genutzt werden. So enthalten inzwischen zahlreiche Zahnpasten, Seifen oder Peelings diese kleinen Pellets. Sekundäres Mikroplastik entsteht durch Abrieb, Verwitterung oder Zersetzung durch UV-Strahlung von großen Kunststoffteilen. Neben den klassischen Partikeln, beispielsweise aus Plastiktüten und Plastikflaschen, werden auch Fasern aus Fleece und anderen synthetischen Materialien gefunden. Im Abwasser von Waschmaschinen finden sich

Kunststoffteilchen von mehreren Tausend pro Waschgang. Weltweit belegen zahlreiche Untersuchungen von Stränden die Belastung mit Mikroplastik.

**Mikroplastik in Binnengewässern**

Im Oktober 2013 veröffentlichte eine Arbeitsgruppe um Professor Dr. Christian Laforsch an der Universität Bayreuth und Professor Dr. Reinhard Niessner von der TU München Untersuchungsergebnisse zum Vorkommen von Mikroplastik im Gardasee in Italien. Im Ufersubstrat waren Konzentrationen festgestellt worden, die mit denen der Meeresstrände vergleichbar sind. Diese Untersuchung fand in den deutschen Medien große Aufmerksamkeit. Weitere Einzeluntersuchungen in den letzten zwei Jahren, bei denen ebenfalls Mikroplastik in Binnengewässern gefunden wurden, lassen eine globale Problematik vermuten. Diese Einzeluntersuchungen wurden von verschiedenen Instituten durchgeführt und betrafen folgende Binnengewässer: die Donau in Österreich, die Seine in Frankreich, den Genfer See in der Schweiz und die Großen Seen in Kanada.

**Mikroplastik – Thema in Baden-Württemberg und Bayern**

Als Reaktion auf die Medienberichte reichten im Spätjahr 2013 Abgeordnete zwei Anträge im Landtag von Baden-Württemberg ein mit der Bitte an die Landesregierung um Bericht zum Thema Mikroplastik:

- Antrag der Abgeordneten Thomas Marwein u. a. GRÜNE vom 5.11.2013 zu dem Thema „Belastung der Süßwasser-Ökosysteme Baden-Württembergs mit Kunststoffpartikeln“, Drucksache 15/4276,
- Antrag der Abgeordneten Ulrich Müller u. a., CDU, vom 11.12.2013 zum Thema „Mikroplastik-Partikel in den Gewässern Baden-Württembergs – insbesondere im Bodensee“ Drucksache 15/4479.

Die Bayerische Staatsregierung erteilte im Jahr 2014 der Arbeitsgruppe von Professor Laforsch und dem Landesamt für Umwelt Bayern (LfU) den Forschungsauftrag, drei Jahre lang die Verbreitung und die Ökotoxikologie von Mikroplastik in bayerischen Oberflächengewässern zu untersuchen. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens fand am 3. Juli 2014 in Augsburg ein Statuskolloquium statt. Der aktuelle Wissensstand zum Thema Mikroplastik wurde von 14 Referentinnen und Referenten dargestellt. Das Fazit dieser Veranstaltung deckt sich mit den bisherigen Recherchen der LUBW:

- Die Anreicherung von Mikroplastik in marinen Ökosystemen ist belegt.
- Die Anreicherung von Mikroplastik in Fließgewässern und Seen ist anhand weniger Untersuchungen belegt und muss als flächendeckendes Problem angenommen werden.
- Es gibt keine standardisierten Methoden. Daher sind die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen untereinander nicht vergleichbar.
- Mikroplastik wird von Organismen aufgenommen – über seine Wirkungen ist sehr wenig bekannt.
- Medienberichte über Mikroplastik in Lebensmitteln werden nicht als wissenschaftlich belastbar eingestuft.

Die bisher vorliegenden Erkenntnisse über die Belastung von Binnengewässern mit Mikroplastik waren für das baden-württembergische Umweltministerium Anlass, ebenfalls orientierende Untersuchungen in Baden-Württemberg durchzuführen. Die LUBW konnte Professor Dr. Christian Laforsch auch für diesen Auftrag gewinnen. Dadurch ist die Vergleichbarkeit der bayrischen und baden-württembergischen Untersuchungsergebnisse gewährleistet. Auf der Basis dieser orientierenden Untersuchungen, die voraussichtlich im Herbst 2015 vorliegen, kann das weitere Vorgehen in Baden-Württemberg festgelegt werden.

## Mikroplastikuntersuchungen der Forschungsgruppe von Professor Dr. Christian Laforsch an der Universität Bayreuth

**Oktober 2013 - Fallstudie Gardasee**

Gemeinsam mit der Gruppe von Professor Dr. Reinhard Niessner von der TU München veröffentlicht die Forschungsgruppe Laforsch in der Zeitschrift „Current Biology“ ihre Fallstudie zur Verunreinigung eines regionalen Süßwasser-Ökosystems. Als Fallbeispiel wählten sie den Gardasee aus. Da sich dieser direkt unterhalb der Alpen erstreckt, erwarteten die Mitglieder der Forschungsgruppe eine vergleichsweise geringe Wasserverschmutzung durch Plastikmüll und vor allem durch Mikroplastik. Umso mehr waren sie überrascht, als sie bei ihren Analysen feststellen: Kunststoffpartikel mit einer Größe von weniger als 5 Millimetern sind im Uferbereich des Sees teilweise dicht verstreut wie an Meeresstränden.

Der Nordstrand des Gardasees war erheblich dichter mit Plastikmüll verunreinigt als die südlichen Uferbereiche. Die wesentliche Ursache sehen die Forscher in einer

häufig auftretenden Windströmung aus südwestlicher Richtung, die von der einheimischen Bevölkerung als „Ora“ bezeichnet wird. Dieser Befund deckt sich mit Forschungsergebnissen, die ein kanadisches Forschungsteam am Huron-See – Great Lakes – zwei Jahre zuvor veröffentlicht hat. Auch dort konzentrierten sich 94 Prozent der gefundenen Kunststoffpartikel auf eine einzige Uferregion.

Ein großer Teil des Plastikmülls stammt von Konsumgütern und ihren Verpackungen. Die Plastikteile geraten entweder direkt oder auf einem Umweg über Mülldeponien in den See und in ufernahe Gebiete. Die Forscher vermuten, dass Süßwasser-Ökosysteme mit einer größeren Nähe zu städtischen Zentren und Industrien viel stärker betroffen sind.

Die Wissenschaftler warnen in ihrer Veröffentlichung vor den bisher wenig beachteten gesundheitlichen Gefahren und fordern weiter gehende Untersuchungen, nicht zuletzt im Bereich von Fließgewässern und Süßwasserseen.

**Mikroplastikuntersuchungen in Bayern**

Die Gruppe Laforsch untersucht seit diesem Jahr gemeinsam mit der Landesanstalt für Umwelt (LfU) im Auftrag des Bayerischen Umweltministeriums mögliche Auswirkungen von Mikroplastik auf die bayerischen Flüsse und Seen.

Das Forschungsvorhaben verfolgt drei Schwerpunkte

- Zunächst ist es notwendig, ein bereits bestehendes Nachweisverfahren so weiterzuentwickeln, dass sich die Partikel schnell und sicher identifizieren und auswerten lassen.
- In einem zweiten Schritt werden an repräsentativen Standorten quantitative und qualitative Analysen von Mikroplastik durchgeführt. Standorte sind zum Beispiel Kläranlagenausläufe, Klärschlamm, Seen, Fließgewässer und Sedimente.
- Der dritte Teil des Vorhabens beschäftigt sich mit dem Verbleib der Mikroplastikteilchen in den Gewässern. Im Meer wird der Kunststoffmüll von den Tieren aufgenommen. Die Forscher klären, ob dieses Problem auch bei heimischen Wasserorganismen auftritt und wie es sich gegebenenfalls auf die Ökosysteme auswirkt.

**Belastung aquatischer Ökosysteme mit Kunststoffmüll: Globales und lokales Monitoring mittels satellitengestützter Methoden**

Seit Sommer 2013 untersucht die Forschungsgruppe um Professor Dr. Christian Laforsch gemeinsam mit der RSS - Remote Sensing Solutions GmbH den Eintrag

und die Ausbreitung von Kunststoffmüll in aquatischen Ökosystemen. Dabei nutzen sie sowohl Satellitenerdbeobachtung als auch vor Ort Messungen.
Folgende Aspekte stehen im Mittelpunkt dieser Untersuchungen:

- Quantifizierung des Eintrags von Plastikmüll in ausgesuchten Fließgewässern,
- Monitoring des Verbreitungsmusters von Plastikmüll im Flussdelta ausgesuchter Flüsse und den angrenzenden Küstenregionen,
- Large-scale Monitoring der Entwicklung der großen Müllansammlungen in den ozeanischen Becken.

Das vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) geförderte Projekt läuft über drei Jahre im Rahmen der „Vorbereitung der wissenschaftlichen und kommerziellen Nutzung der Sentinel-Missionen und nationalen Missionen“.

## Das LUBW-Messschiff „Max Honsell“

Die „Max Honsell“ ist seit dem Jahr 1979 das Messschiff der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg und wird auf dem Rhein und Neckar eingesetzt. Das Schiff ist ein wichtiger Bestandteil der Fließgewässerüberwachung in Baden-Württemberg. Sein Aufgabenschwerpunkt liegt heute in der regelmäßigen Entnahme biologischer Proben sowie Wasser- und Sedimentproben für die chemische Analytik. Daneben erfüllt die „Max Honsell“ eine Feuerwehrfunktion. Die Besatzung nimmt in Schadensfällen vor Ort Proben, überwacht im Sommer die Wärmeeinleitungen von Kraftwerksbetrieben und überprüft im Hitzefall bei Niedrigwasser an kritischen Stellen im Neckar zusätzlich den Sauerstoffgehalt. Um den heutigen Anforderungen zu entsprechen, wurde die „Max Honsell“ in den vergangenen zwölf Monaten generalüberholt.

## 40 Jahre Gewässerüberwachung in Baden-Württemberg

### Siebzigerjahre: Weniger als die Hälfte aller Binnengewässer verfügen über eine gute Wasserqualität

Die erste Gewässergütekarte Baden-Württembergs stammt aus dem Jahr 1974. Ende der 1960er-Jahre hatte die Gewässerverschmutzung in ganz Deutschland ein besorgniserregendes Ausmaß angenommen. In den Aufbaujahren nach dem Zweiten Weltkrieg konnte der Gewässerschutz mit der Ausweitung der industriellen Tätigkeit nicht Schritt halten. Die wesentliche Aufgabe der Gewässer bestand im Abtransport von Abwässern aus Industrie und Haushalten. Flüsse waren keine

lebendigen Lebensräume mehr, sondern dienten vielmehr als Kanäle für Abwässer aus Haushalten und Industrie.

Fehlende Kläranlagen führten zu einer hohen **organischen Belastung** in den Gewässern mit häufigem Fischsterben. Weniger als die Hälfte der Gewässer in Baden-Württemberg waren im Jahr 1974 nicht oder nur gering belastet, nämlich 41 %. Als „sehr stark verschmutzt“ wurden in der Gewässergütekartierung 13,1 % der Gewässer kategorisiert. Betroffen war in erster Linie der mittlere Neckar. Aber auch Abschnitte der Donau und der Unterlauf der Schussen waren in einem schlechten Gütezustand. Der Abbau der organischen Belastung in den Gewässern führte häufig zu einem Sauerstoffdefizit, das wiederum Fischsterben zur Folge hatte.

Mit dem Bau neuer Kläranlagen, dem Ausbau der Regenwasserbehandlung und dem optimierten Betrieb der Kläranlagen verbesserte sich die Situation entscheidend. Allerdings können Verbesserungen der Gewässergüte erst einige Jahre nach dem Ausbau der Kläranlagen festgestellt werden, da es einige Zeit braucht, bis sich die Gewässerbiologie auf die verbesserte Wasserqualität einstellt. Obwohl Ende der 1980er-Jahre über 95 % der Bevölkerung an mechanisch-biologische Kläranlagen angeschlossen waren, lag der Anteil der nicht defizitären Untersuchungsstellen 1991 in Baden-Württemberg erst bei 71,2 %. Erst im Jahr 2007 wurden bei 90 % der Untersuchungsstellen keine Defizite hinsichtlich organischer Belastungen festgestellt.

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde die Nutzung von Waschmaschinen für immer breitere Massen möglich. Die damit verbundenen Phosphorfrachten wurden zu einem Gewässerproblem. Das pflanzenverfügbare Orthophosphat überdüngte die Gewässer und führte zu einem ungehemmten Algenwachstum. Der Abbau der organischen Substanz wiederum verstärkt das Sauerstoffproblem im Gewässer: Zahlreiche Gewässer kippten um. Gesetzliche Verschärfungen im Wasser- und Chemikalienrecht und verschiedene Anstrengungen im Bereich der kommunalen Abwasserbehandlung führten zu einer Verbesserung der Gewässergüte. Allerdings ist die Phosphorbelastung der Gewässer gerade im Neckareinzugsgebiet weiterhin problematisch, sodass sowohl im Bereich der Kläranlagen als auch in der Landwirtschaft weitere Maßnahmen zur Verbesserung erforderlich sind.

**Achtzigerjahre: Internationaler Warn- und Alarmplan für den Rhein**

Der Chemieunfall bei der Firma Sandoz in Basel im November 1986 – im Jahr der Tschernobyl-Katastrophe – war eine der größten Umwelthavarien in Deutschland. Die

Giftwelle, die von Basel bis an die Nordsee schwappte, löschte nicht nur den gesamten Aalbestand aus, sondern gefährdete auch die Trinkwasserentnahme am Niederrhein.
Die grenzüberschreitende Information gehörte damals noch nicht zum Standard. Entsprechend wurde die Informationen zu den Einleitungen nur scheibchenweise weitergegeben. Der Unfall führte in der Folge zur Einrichtung des internationalen Warn- und Alarmplans Rhein. Am Rhein wurde eine Reihe von Hauptmessstationen errichtet, die eine kontinuierliche chemische Überwachung des Rheins gewährleisten. Bei Störfällen erfolgt eine umfassende Information der Unterlieger.
Die LUBW betreut die Gütemessstation in Karlsruhe, führt die meisten Untersuchungen in ihren eigenen Laboren durch und koordiniert die grenzüberschreitende Zusammenarbeit der Rheinüberwachung für Baden-Württemberg.

**Europäische Wasserrahmenrichtlinie im Jahr 2000 bringt Dogmenwechsel: vom sauberen Wasser zum guten ökologischen Zustand**

Mit der Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft, die am 22.12.2000 in Kraft getreten ist, erfolgte ein Dogmenwechsel: Das Ziel „sauberes Wasser“ wurde durch das Ziel „guter ökologischer Zustand" ersetzt. Dadurch änderten sich auch die Anforderungen an die Überwachung der Fließgewässer grundlegend. Heute wird der Gewässerzustand mit vier biologischen Komponenten überwacht:

- Phytoplankton (im Freiwasser schwebende Algen),
- Makrophyten und Phytobenthos (Wasserpflanzen und Aufwuchsalgen),
- Makrozoobenthos (wirbellose Tiere der Gewässersohle) und
- Fische.

Mit einer Vielzahl weiterer Parameter wie beispielsweise Pflanzenschutzmittel, Industriechemikalien wird der chemische Zustand der Gewässer bewertet. Die LUBW koordiniert diese Untersuchungen in Baden-Württemberg entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie und übermittelt die Ergebnisse an die EU.

**Spurenstoffe**

Durch die verbesserte Analytik wurde es in den letzten Jahren möglich, Stoffe in einer sehr geringen Konzentration von weniger als einem zehntausendstel Gramm (<0,1 µg/l) zu bestimmen, sogenannte **Spurenstoffe**. Trotz ihrer scheinbar geringen Konzentration beeinträchtigen viele dieser Stoffe Fauna und Flora. Das sind beispielsweise Arzneimittel, Röntgenkontrastmittel, Flammschutzmittel (PCB) oder perfluorierte Tenside (PFT). Diese Stoffe, die sowohl von der Industrie als auch von privaten Haushalten in das Abwasser gelangen, finden sich inzwischen in

zahlreichen Oberflächengewässern. Dies wurde gerade in einem Sondermessprogramm der LUBW bestätigt. Die gesamten Ergebnisse werden im Spätherbst 2014 vorliegen und veröffentlicht.

In den letzten 40 Jahren sind in Baden-Württemberg immer wieder neue Schadstoffe in den Fokus der Gewässerüberwachung gerückt. Die LUBW entwickelte immer wieder neue Messprogramme.