

## Dokumentation Expertenworkshop vom 19. Mai 2010 "Informationsplattform Trockenheit Schweiz"

---

### Kontext

Trockenheit kann erhebliche Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Wasserressourcen, ökonomische Aktivitäten, Ökosysteme und die menschliche Gesundheit haben. Derzeitige Forschungen gehen davon aus, dass Trockenheit und Niedrigwasserereignisse in der Schweiz auf Grund von Klimaänderungen zunehmen werden.

Das Projekt DROUGHT-CH "Early recognition of critical drought and low flow conditions in Switzerland" erarbeitet ein besseres Verständnis der Entstehung von Trockenheit und Niedrigwasserereignissen in der Schweiz und entwickelt Indikatoren für ein Früherkennungssystem. Ziel ist, geeignete Ansätze für ein Nutzerorientiertes Früherkennungssystem für Trockenheit und Niedrigwasserereignisse zu entwickeln. Ergebnis wird unter anderem ein Prototyp einer virtuellen Informationsplattform sein. Der Schweizer Nationalfond (SNF) fördert das Projekt im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramm NFP61 "Nachhaltige Wassernutzung" von Januar 2010 – Dezember 2012. An dem Projektverbund von DROUGHT-CH sind folgende Forschungseinrichtungen beteiligt: Institut für Atmosphäre und Klima, ETH Zürich (Projektleitung); Geographisches Institut, Universität Zürich; Wirtschafts- und Sozialwissenschaften & Gebirgshydrologie und Wildbäche, Eidg. Forschungsanstalt WSL; Institut für Hydrologie, Universität Freiburg i. Brsg.

In einem Expertenworkshop am 19. Mai 2010 wurden gemeinsam mit Vertreter/innen aus verschiedenen wasserrelevanten Sektoren Indikatoren und Anforderungen für die Früherkennung von Trockenheits- und Niedrigwasserereignissen diskutiert. Die anwesenden Expert/innen kamen aus folgenden Handlungsbereichen: Landwirtschaft, Forstwirtschaft (insb. Waldbrandgefahr), Wasserver- und Entsorgung, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt, Naturschutz, Fischerei, Umweltverwaltung.

### Teil 1: Vorträge und Diskussion

Der Workshop wurde eingeleitet mit zwei fachlichen Vorträgen:

#### DROUGHT-CH: Früherkennung von Trockenheit in der Schweiz

**Kerstin Stahl** (Universität Freiburg i. Brsg.) stellte die Ziele und die Struktur des Forschungsprojektes DROUGHT-CH vor, indem sie ausführlich auf die zugrunde liegende Problemstellung und die bestehenden Forschungslücken bei der Früherkennung von Trockensituationen in der Schweiz einging. Trockenheit beschreibt grundsätzlich ein temporäres Wasserdefizit im Vergleich zu den regionalen Normalbedingungen. Ansatzpunkte des Projektes sind einerseits die erwartete zukünftige Zunahme von Trockensituationen in der Schweiz und andererseits die bisher bestehenden Defizite bei der Früherkennung von Trockensituationen. Zu berücksichtigen sind dabei sowohl die Komplexität der

hydrologischen Prozesse als auch die unterschiedlichen räumlichen Skalen der beeinflussenden Faktoren (z. B. lokale Situation, Flussgebietsebene, regional- oder kontinental-klimatische Einflüsse). Bestehende Modellierungen von Trockensituationen in Europa berücksichtigen die lokale Variabilität des Alpenraums bisher nur ungenügend. Daher zielt das Projekt darauf, die hydrologischen und klimatologischen Grundlagen für einen Prototyp einer Informationsplattform zur Früherkennung von Trockenheit und Niedrigwasser zu erarbeiten. Eine Evaluation des Informationsbedürfnisses der von Trockenheit betroffenen Nutzergruppen und Entscheidungsträgern ist die Basis für eine zielgruppenorientierte Gestaltung der Informationsplattform.

## Trockenheit in der Schweizer Landwirtschaft

**Jürg Fuhrer** (Agroscop ART) präsentierte Forschungsergebnisse zur Problematik von Trockenheit in der Schweizer Landwirtschaft. Damit verdeutlichte der Vortrag am Beispiel des Agrarsektors die dem Projekt DROUGHT-CH zugrunde liegende Problemstellung und die damit verbundenen Herausforderungen an die Früherkennung von Trockenheit.

Unter Trockenheit wird in der Landwirtschaft grundsätzlich ein für eine optimale Produktion ungenügender Bodenwassergehalt verstanden. Dieser kann zu Ertragsausfall, Qualitätsverlust, Zunahme an Schädlingsbefall oder Unkräutern und indirekt zu Einkommensausfall für die betroffenen Landwirte führen. Wichtige Indikatoren, an denen sich eine Trockensituation in der Landwirtschaft erkennen lässt, sind der Bodenwassergehalt, die relative Evapotranspiration (ET/ETP) oder die Wasserbilanz (ETP/Niederschlag). Verschiedene Massnahmen zur Vermeidung von Schäden durch Trockensituationen sind denkbar, z. B. zusätzliche Bewässerung, reduzierte Bodenbearbeitung, das Errichten von Wasserreservoirs, Kultur- und Sortenwechsel bzw. ein Wechsel im Anbausystem. Insbesondere die Zusatzbewässerung wird in der Schweiz bereits in einigen Regionen und Kulturen regelmässig angewandt. Heute besteht für die Bewässerung in der Landwirtschaft in einem durchschnittlichen Trockenjahr ein Wasserbedarf von ca. 144 Mio. cm<sup>3</sup>. Das entspricht 0.3% des durchschnittlichen Gesamtjahresabflusses bzw. 13% des Trinkwasserverbrauchs. Bisherige Trendanalysen zur Bewässerungsbedürftigkeit und klimatologische Szenarien legen eine Zunahme von zusätzlicher Bewässerung nahe, die zugrunde liegenden Modelle beinhalten jedoch noch eine hohe Unsicherheit. Um regionale Variabilitäten zu berücksichtigen, müssten auch die Prognosen regionalisiert werden.

## Teil 2: Gruppendiskussion „Trockenheit“

Im zweiten Teil des Workshops wurde in zwei Gruppen diskutiert, was in den verschiedenen Handlungsbereichen unter Trockenheit verstanden wird, was die Auswirkungen von Trockenperioden und deren Relevanz bisher sind und welche Handlungsoptionen es bisher gibt, um auf Trockenperioden zu reagieren.

Ein Ergebnis der Diskussion ist, dass in verschiedenen Handlungsbereichen unter Trockenheit unterschiedliches verstanden wird. Im Gemüsebau setzt Trockenheit z. B. dann ein, wenn zu wenig Niederschlag fällt. Mangelnde Wasserverfügbarkeit für die Pflanze aufgrund von Trockenperioden hat Auswirkungen auf die Quantität und Qualität der Gemüseproduktion und damit auch auf das damit erwirtschaftete Einkommen. Eine in einigen Regionen bereits standardmässig angewandte Anpassungsmassnahme ist die Bewässerung der Anbauflächen. In der Transport- und Tourismusschifffahrt wird von Trockenheit gesprochen, wenn in schiffbaren Oberflächengewässern ein so geringer Wasserstand herrscht, dass Schifffahrt nur eingeschränkt oder gar nicht mehr betrieben werden kann.

Auch hier hat Trockenheit wirtschaftliche Auswirkungen wenn Güter oder Personen nicht transportiert werden können. Bisher übliche Handlungsoptionen sind u. a., für eine geringere Auslastung der Schiffe zu sorgen oder für den betroffenen Gewässerabschnitt eine Überbrückung des Transports über den Landweg einzurichten. Diese beiden Beispiele zeigen nicht nur, dass Trockenheit an unterschiedlichen Indikatoren festgemacht wird, sondern auch, dass Trockenheit je nach Handlungsbereich sehr unterschiedliche Auswirkungen haben kann. Grundsätzlich kann man zwischen ökologischen Auswirkungen und wirtschaftlichen Auswirkungen unterscheiden. Unter ökologischen Auswirkungen lassen sich die Folgen für die hydrologische und ökologische Systeme fassen, z. B. sinkender Grundwasserspiegel, geringer Wasserstand in Fließgewässern oder Trockenfallen von Feuchtgebieten mit Folgen für Flora und Fauna. Wirtschaftliche Folgen entstehen indirekt durch ökologische Auswirkungen in Handlungsbereichen, die auf eine hohe Wasserverfügbarkeit oder Wasserabfluss angewiesen sind, wie z. B. die Wasserversorgung, Wasserkraftnutzung oder landwirtschaftliche Produktion.

In der Diskussion wurde schliesslich auch deutlich, dass es Handlungsbereiche gibt, in denen Trockenheit in der Vergangenheit zu kritischen Situationen (z. B. Ertragseinbussen, Einkommensverlust, Verlust ökologischer Vielfalt) geführt hat. Es gibt jedoch auch Bereiche, die zwar stark von Wasserverfügbarkeit abhängig sind und demnach ein kritischer Zustand durchaus denkbar ist und mit einer Zunahme von Trockenperioden in einem sich wandelnden Klima auch wahrscheinlich, die aber bisher noch nicht gravierend betroffen waren oder wo kritische Zustände nur an wenigen Orten oder in geringem Umfang stattfanden (z. B. Wasserversorgung & Wasserkraft im Sommer 2003).

Der Naturschutz nimmt insofern eine Sonderstellung ein, als dass in diesem Handlungsbereich Trockenperioden durchaus negative Einflüsse auf ökologische Systeme haben können, jedoch keine ökonomischen Schäden entstehen und auch keine unmittelbaren Handlungsoptionen (z. B. Bewässerung von Mooren) in Frage kommen; vielmehr müsse Trockenheit „hingenommen“ werden.

### Teil 3: Diskussion „Indikatoren zur Früherkennung von Trockenheit“

In einer Kurzbefragung vor Projektbeginn wurden bereits einige Akteure aus verschiedenen Handlungsfeldern gebeten, Indikatoren für die Früherkennung von Trockenheit zu bewerten und weitere zu ergänzen. So bestand für den Workshop eine fundierte Liste, die als Ausgangspunkt für die weitere Diskussion in Teil 3 diente (vgl. Tabelle 1).

Um die Indikatoren weiter zu differenzieren wurde zum einen diskutiert, in welchen Handlungsfeldern sie für die Früherkennung bisher relevant sind. Zum anderen wurden die räumlichen und zeitlichen Bedingungen erörtert, die bei der Abbildung und Interpretation der Indikatoren in den verschiedenen Handlungsbereichen relevant sind. Es wurde insbesondere diskutiert,

- in welchen Jahreszeiten die Informationen relevant werden (z. B. für die Fischerei Wassertemperatur vor allem im Sommer),
- wie oft neue Informationen bereit gestellt werden müssten (z. B. für die Schifffahrt Wasserstand von Gewässern wöchentlich),
- in welcher räumlichen Auflösung oder Lokalität die Information bereit gestellt werden müssten (z. B. Bodenfeuchte für die Landwirtschaft auf betrieblicher Ebene)

Anhand dieser Dimensionen lassen sich die Anforderungen an die Indikatoren bezogene Bereitstellung von Information beschreiben. Diese Anforderungen gilt es bei der Gestaltung der Informationsplattform Trockenheit Schweiz zu berücksichtigen.

Schliesslich wurden die anwesenden Expert/innen um eine Bewertung der drei für den eigenen Sektor wichtigsten Indikatoren für die Früherkennung von Trockenheit gebeten (vgl. Tabelle 1, für viele Expert/innen besonders wichtige Indikatoren sind hervorgehoben). Es wurde deutlich, dass einige Indikatoren nur für einzelne Sektoren besonders relevant sind (z. B. Wind und Streufeuchte). Andere Indikatoren werden hingegen von mehreren Sektoren als besonders wichtig für die Früherkennung von Trockenheit angesehen (z. B. Niederschlagsmenge und Wasserstand von Gewässern).

**Tabelle 1: Indikatoren zur Früherkennung von Trockenheit**

<b>Indikatoren</b>
Wassertemperatur
Lufttemperatur, Evaporation/Luftfeuchte
<b>Niederschlagsmenge</b>
Grundwasserspiegel
Wasserstand von Gewässern
<b>Abflussmenge von Flüssen</b>
<b>Bodenfeuchte + Boden/Laubschicht, Wald</b>
<b>Schneewassermenge/Schneehöhe/Schneemenge</b>
<b>Evapotranspiration (effektiv/potentiell)</b>
Pflanze
Wind
Streufeuchte
NDVI

Die gesammelten Indikatoren, die Anforderungen an deren räumliche und zeitliche Ausprägung und die Bewertung der für die Früherkennung zentralen Indikatoren werden in der weiteren Arbeit im Projekt durch Experteninterviews ergänzt.

#### **Teil 4: Erfolgskriterien und Kanäle für Früherkennung**

Ziel der Bereitstellung von Informationen zur Früherkennung von Trockenperioden ist, dass in den verschiedenen Handlungsbereichen frühzeitig Massnahmen ergriffen werden können, um Schäden durch Trockenperioden zu vermeiden. Voraussetzung für Früherkennung und vorsorgendes Handeln ist, dass die notwendigen Informationen vorhanden und aufbereitet sind.

Im vierten Teil des Workshops wurden Kriterien für eine erfolgreiche Früherkennung und die geeigneten Kanäle für die Übermittlung der relevanten Informationen diskutiert.

## Erfolgskriterien Früherkennung

Für das frühzeitige Erkennen von Trockensituationen, ist es zentral zu wissen, welche Dauer und Intensität die Trockenperiode haben wird, wo das Ereignis auftreten wird, welche Auswirkungen zu erwarten sind und wie sicher die Vorhersage ist. Weiterhin ist wichtig, dass das Informationssystem flexibel und modular aufgebaut ist, damit es bei Bedarf erweitert und mit anderen Daten verknüpft werden kann. Für die Wahrnehmung und Verarbeitung der Information ist zentral, dass die Informationen die Zielgruppe erreichen und von den Nutzer/innen als glaubwürdig angesehen werden. Weitere Kriterien für eine erfolgreiche Früherkennung sind, dass schliesslich auch Handlungsmassnahmen ergriffen werden und damit Schäden, Ertrags- oder Einkommensausfälle vermindert werden können.

Die anwesenden Expert/innen wurden schliesslich um eine Bewertung der aus ihrer Sicht wichtigsten Erfolgskriterien gebeten. Dabei wurde allerdings deutlich, dass die diskutierten Kriterien auf unterschiedlichen Ebenen liegen.

So sind die sehr allgemeinen Kriterien einer frühzeitigen bzw. rechtzeitigen Früherkennung und die Vermeidung von Schäden oder Ertrags- bzw. Einkommensausfälle für die meisten Expert/innen die entscheidenden Erfolgskriterien (je  $N=6/12$ ). Auch wird als wichtig erachtet, dass das Ausmass der Gefährdung für eine Region oder einen Ort benannt wird ( $N=4/12$ ), die Früherkennung sektorenspezifisch erfolgt ( $N=3/12$ ), flexibel und modular gestaltet ist ( $N=1/12$ ) und die Zielgruppe erreicht wird ( $N=1/12$ ).

Weiterhin wird jedoch deutlich, dass bei der Beurteilung der Erfolgskriterien durch die Expert/innen keine sektorspezifische Charakteristik vorherrscht; scheinbar gibt es keine Erfolgskriterien, die für einzelne Sektoren besonders wichtig sind.

## Kanäle und Formen der Früherkennung

Abschliessend wurde diskutiert, welche Kanäle und Formen zur Weitergabe von Information zur Früherkennung geeignet sind (vgl. Tabelle 2). Zwar ist Trockenheit ein schleichendes Ereignis, das nicht plötzlich auftritt; dennoch ist es für einzelne Sektoren relevant, nahezu täglich Informationen zur Früherkennung verfügbar zu haben. Dementsprechend ist für die meisten die am besten geeignete Form der Bereitstellung von Information eine internet-basierte Plattform ( $N=10/12$ ). Hier können die Informationen zu jedem Zeitpunkt abgerufen werden. Deutlich wurde in der Diskussion auch, dass für einzelne Sektoren oder Zielgruppen aufbereitete Informationen zur Früherkennung, z. B. in Bulletins, gewünscht werden und sektorspezifische Fachmedien (z. B. Verbandsnachrichten oder Newsletter) ( $N=6/12$ ) als geeignet angesehen werden, um die Informationen zu den Nutzer/innen zu bringen. Für einzelne Akteure ist jedoch auch die sofortige Benachrichtigung über einen SMS-Dienst oder die Benachrichtigung einer breiten Öffentlichkeit nützlich (je  $N=1$ ). Insgesamt lassen sich auch im Bezug auf die geeigneten Kanäle und Formen für die Bereitstellung von Informationen zur Früherkennung keine sektorspezifischen Präferenzen erkennen.

Tabelle 2: Kanäle und Formen der Bereitstellung von Informationen zur Früherkennung

Kanäle/Formen für Informationen
1. Internet-basierte Plattform
2. Fachmedien (z. B. Verbandsnachrichten, Newsletter)
3. Zielgruppen bzw. Sektor spezifische Aufbereitung, z. B. Bulletin
4. SMS-Dienst
5. Newsletter für breite Öffentlichkeit
6. Apps für smartphone

## Teil 5: Resümee und Ausblick

Durch den Expertenworkshop „Informationsplattform Trockenheit Schweiz“ wurde deutlich, dass bei der Ausrichtung der Informationsplattform unterschiedliche Informationsbedürfnisse von verschiedenen Sektoren und Zielgruppen berücksichtigt werden müssen. Dabei ist den unterschiedlichen Anforderung an die Bereitstellung von Information und der räumlichen und zeitlichen Dimensionierung Rechnung zu tragen. Verschiedene Vertreter/innen von potenziellen Nutzergruppen einer solchen Plattform haben daraufhingewiesen, dass die Informationsplattform vermutlich nicht auf alle betroffenen Sektoren ausgerichtet werden können, da die Informationsbedürfnisse zu unterschiedlich seien. Insofern muss im Laufe des Projektes geprüft werden, ob der Prototyp der Informationsplattform auf einzelne Nutzergruppen ausgerichtet wird oder breiten Nutzerinteressen gerecht werden kann. Grundsätzlich wird jedoch die Form einer internetbasierten Plattform, die Information bereitstellt, von den anwesenden Expert/innen begrüsst und angeregt, dass diese Plattform zum einen mit bestehenden Plattformen verknüpft wird und zum anderen dynamisch und modular und damit erweiterbar gestaltet wird.

## Kontakt

Sylvia Kruse [sylvia.kruse@wsl.ch](mailto:sylvia.kruse@wsl.ch)

Irmis Seidl [irmi.seidl@wsl.ch](mailto:irmi.seidl@wsl.ch)

Manfred Stähli [manfred.staehli@wsl.ch](mailto:manfred.staehli@wsl.ch)

Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL)

Zürcherstrasse 111

8903 Birmensdorf

Tel: +41 44 739 21 11

Fax: +41 44 739 22 15

[http://www.wsl.ch/fe/schnee/projekte/drought/index\\_EN](http://www.wsl.ch/fe/schnee/projekte/drought/index_EN)